

T.C.
ULAŖTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŖME BAKANLIĞI

**GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ PLANININ
KABOTAJ HATTINDA ÇALIŖAN TÜRİK BAYRAKLI
YÜKSEK HIZLI YOLCU GEMİSİNE UYGULANMASI VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DENİZCİLİK UZMANLIK TEZİ

Murat AKPINAR, Denizcilik Uzman Yardımcısı

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü

DanıŖman

M. Cumhuri YAYLA, Yalova Liman BaŖkanı

Ŗubat, 2014

T.C.

ULAŖTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŖME BAKANLIĞI

**GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ PLANININ
KABOTAJ HATTINDA ÇALIŖAN TÜRİK BAYRAKLI
YÜKSEK HIZLI YOLCU GEMİSİNE UYGULANMASI VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DENİZCİLİK UZMANLIK TEZİ

Murat AKPINAR, Denizcilik Uzman Yardımcısı

Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü

DanıŖman

M. Cumhur YAYLA, Yalova Liman BaŖkanı

Ŗubat, 2014

Görev Yaptığı Birim: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü
Tezin Teslim Edildiği Birim: Personel ve Eğitim Dairesi Başkanlığı

T.C.
ULAŞTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŞME BAKANLIĞI

Murat AKPINAR tarafından hazırlanmış ve sunulmuş “Gemilerde Enerji Verimliliği Planının Kabotaj Hattında Çalışan Türk Bayraklı Yüksek Hızlı Yolcu Gemisine Uygulanması ve Değerlendirilmesi” başlıklı tez Bakanlığımız Sınav Kurulu tarafından kabul edilmiştir.

Kurul Başkanı

.....

Kurul Üyesi

.....

Kurul Üyesi

.....

Kurul Üyesi

.....

Kurul Üyesi

.....

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
EK LİSTESİ.....	ix
I.GİRİŞ.....	1
II. DENİZ TAŞIMACILIĞI	3
2.1 Dünya Deniz Taşımacılığı.....	4
2.2.1 Kabotaj taşımacılığı.....	5
2.2.2 Türkiye’de uluslararası deniz taşımacılığı.....	8
III. DENİZ TAŞIMACILIĞININ KÜRESEL ISINMAYA ETKİSİ	12
3.1 İklimsel Değişikler	12
3.2 Sera Gazları	12
3.3 Deniz Taşımacılığının Sera Gazlarına Etkisi	14
3.4 CO ₂ Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Uluslararası Yapılan Çalışmalar	18
3.4.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	20
3.4.2 Kyoto Protokolü	21
3.4.3 IMO tarafından yapılan çalışmalar	22
3.5 CO ₂ Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	23
3.5.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin kabul süreci.....	24
3.5.2 Kyoto Protokolü’nün kabul süreci.....	24

3.5.3 MARPOL Sözleşmesine taraf olma süreci	25
IV. GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANI (SEEMP)	27
4.1. SEEMP'in Yapısı	30
4.1.1 Planlama	30
4.1.1.1 Gemiye özel önlemler	30
4.1.1.2 Şirkete özel önlemler	30
4.1.1.3 İnsan kaynaklarının geliştirilmesi	31
4.1.1.4 Hedef belirleme	31
4.1.2 Uygulama	31
4.1.2.1 Uygulama sisteminin oluşturulması	31
4.1.2.2 Uygulama ve kayıt tutma	32
4.1.3 İzleme	32
4.1.3.1 İzleme araçları	32
4.1.3.2 İzleme sisteminin oluşturulması	32
4.1.4 Öz değerlendirme ve gelişim	33
4.2 SEEMP İçeriğinde Yer Alan Operasyonel Önlemler	33
4.2.1 Sefer planlaması optimizasyonu	34
4.2.2 Hava durumuna göre rota belirleme	35
4.2.3 Zamanında Ulaşım	35
4.2.4 Hız optimizasyonu	36
4.2.5 Optimum şaft gücü	37
4.2.6 Trim optimizasyonu	37
4.2.7 Optimum balast	38
4.2.8 Optimum pervane	38

4.2.9 Dümen ve otopilotun optimum Şekilde kullanılması.....	39
4.2.10 Tekne Bakımı	39
4.2.11 Pervane Bakımı	41
4.2.12 Atık ısının geri kazanımı	41
4.2.13 İklimlendirme Sistemlerinin Çalıştırılma Optimizasyonu.....	42
4.2.14 Geliştirilmiş Filo Yönetimi.....	43
4.2.15 Geliştirilmiş Yük Elleçleme	43
4.2.16 Enerji yönetimi	44
4.2.17 Alternatif yakıtların kullanımı	44
4.2.18 Diğer nlemler	45
4.3 SEEMP'in İzlenmesi	46
V. UYGULAMA	49
5.1 İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ő. (İDO).....	49
5.2 Osmangazi -1 İsimli Yüksek Hızlı Yolcu/Araç Gemisi.....	50
5.2.1 Osmangazi -1 gemisine ait karakteristik bilgiler	51
5.2.2 Osmangazi-1 gemisine ait makine ve ekipman zellikleri.....	51
5.3 Gemiye Yönelik Enerji Verimliliği nlemleri	51
5.3.1 Sefer planlaması optimizasyonu	52
5.3.2 Hava durumuna göre rota	53
5.3.3 Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu	54
5.3.4. Optimum Şaft gücü	54
5.3.5 Trim optimizasyonu.....	55
5.3.6 Optimum balast	55
5.3.7 Optimum pervane	56

5.3.8 Dümen ve otopilotun optimizasyonu.....	56
5.3.9 Tekne ve Pervane Bakımı.....	56
5.3.10 İklimlendirme sisteminin optimizasyonu	58
5.3.11 Geliştirilmiş filo yönetimi	58
5.3.12 Geliştirilmiş yük elleçleme.....	58
5.3.13 Enerji yönetimi	59
5.3.14. Makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler	60
5.3.15. Personel eğitime yönelik önlemler	61
VI. BULGULAR VE YORUMLAR	62
VII. SONUÇ VE ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	78
ÖZGEÇMİŞ	81
EK 1 : SEEMP kontrol ve değerlendirme listesi örneği	82
EK 2 : Osmangazi-1 gemisine ait ana ve yardımcı makinelere ait teknik bilgiler	87

ÖNSÖZ

Tez danışmanım Sn. M. Cumhur YAYLA' ya, çalışmalarımda bana büyük destekleri olan çalışma arkadaşlarıma ve İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca bu yoğun çalışma ortamında bana maddi ve manevi olarak destek olan aileme ve eşime de ayrıca teşekkür ederim.

Bu çalışmanın, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na katkıda bulunarak Ülkemiz hedeflerinde dönüm noktası olacak 2023 yılına kadar karasularımızda faaliyet gösteren bütün gemilerin çevreci gemilere dönüştürülmesini ve işletmecilerin enerji verimliliği konusunda azami seviyede hassasiyet göstermelerini temenni ederim.

Murat AKPINAR
Dz. Uzm. Yrd.

GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ PLANININ KABOTAJ HATTINDA ÇALIŞAN TÜRK BAYRAKLI YÜKSEK HIZLI YOLCU GEMİSİNE UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Denizcilik Uzmanlığı Tezi)

Murat AKPINAR

Şubat 2014

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde taşımacılığın büyük bir oranının deniz yoluyla gerçekleştirildiği düşünüldüğü zaman; gemilerde tüketilen fosil yakıtların kullanımının ve yanma sonucu oluşan emisyon miktarlarının azaltılması çevresel ve ekonomik açıdan büyük bir önem taşımaktadır.

Gemilerde Enerji Verimliliği uygulamaları, Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization - IMO) tarafından Uluslararası Gemilerden Kirlenmenin Önlenmesi Sözleşmesi (International Convention For The Prevention of Pollution From Ships - MARPOL) içeriği Ek-6 kapsamına dâhil edilmiş olup bu amaç doğrultusunda 01.01.2013 tarihinden itibaren 400 GT üzerinde uluslararası sefer yapan yeni ve mevcut tüm gemilere zorunlu hale getirilmiştir.

Marmara Denizinde çalışan İstanbul Deniz Otobüslerine ait Osmangazi- 1 isimli yolcu gemisine, Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı hazırlanarak enerji verimliliği operasyonel indikatörü ile veriler elde edilmiş, sonrasında ise yeniden plan değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar yardımıyla kabotaj hattında çalışan gemilerimize, enerji verimliliği sağlanması için çalışmalar yapılması ve “Enerji Verimliliği Yönetim Planları” hazırlanmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

**EVALUATION AND APPLICATION OF SHIP ENERGY EFFICIENCY PLAN TO
HIGH-SPEED FERRIES UNDER THE TURKISH FLAG
AT CABOTAGE VOYAGE**

(Maritime Expert Dissertation)

Murat AKPINAR

February 2014

ABSTRACT

Both in the world and in our country, transportation is mainly done by sea vessels. Decreasing the amount of fossil fuels consumed in sea vessels, and depending on the consumption, decreased amount of emissions have a great importance from environmental and economic point of view.

The amendments to the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) were adopted in July 2011. They add a new chapter 4 Regulations on energy efficiency for ships to MARPOL Annex VI, to make mandatory the Energy Efficiency Design Index (EEDI), for new ships, and the Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP) for all ships. The regulations apply to all ships of 400 gross tonnages and above. New regulations aimed at improving the energy efficiency of international shipping entered into force on 01.01.2013.

In this study, ship energy efficiency management plan is prepared to the ferry of İstanbul Deniz Otobüsleri (IDO) named Osmangazi-1. Under this management plan, energy efficiency operational indicator is chosen and monitored, energy efficiency operational indicator is calculated based on the scenarios. Giving advice about preparation ship energy efficiency plan and performing studies energy efficiency of ships which navigate at cabotage voyage.

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. Kabotaj hattında taşınan araç miktarı ve araç X mil'in yıllık gelişimi.....	7
Tablo 2.2. Kabotaj hattında taşınan yolcu miktarı ve yolcu X mil'in yıllık gelişimi	7
Tablo 2.3. Türkiye ihracatında taşıma sistemlerinin oranları (%)	9
Tablo 2.4. Türkiye ithalatında taşıma sistemlerinin oranları (%).....	10
Tablo 2.5. Türkiye deniz ticaret filosu gemi cinslerinin yıllık gelişimi	11
Tablo 3.1. Deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyon miktarları.....	15
Tablo 3.2. Deniz yolu taşıma araçlarının 2007 yılı emisyonları.....	17
Tablo 3.3. Uluslararası iklim değişikliği müzakere süreci	19
Tablo 4.1. Birim yakıt başına CO ₂ dönüşümleri	47
Tablo 5.1. Osmangazi-1 performans diyagramı	54
Tablo 6.1. Osmangazi-1 gemisine ait sefer verileri ile EEOI indeks hesaplama tablosu	62

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Deniz taşımacılığında kullanılan gemi sayılarının yıllara göre değişimi	5
Şekil 2.2. Marmara Denizi'ndeki başlıca kabotaj hatları.....	6
Şekil 3.1. Sera etkisi	13
Şekil 3.2. Son 650.000 yılda sera gazlarında görülen değişimler.....	14
Şekil 3.3. CO ₂ emisyonunun kaynaklarının yüzdesel dağılımı.....	16
Şekil 3.4. İstanbul deniz ulaşımında 2007 yılı toplam CO ₂ emisyonu değerlerinin araçlara göre dağılımı	17
Şekil 4.1. Gemi enerji verimliliği yönetim planı döngüsü	29
Şekil 4.2. Atık ısı kazanım sistemi	42
Şekil 5.1. Osmangazi-1 gemisi inşa safhası.....	50
Şekil 5.2. Osmangazi-1 gemisi elektronik haritada rota planlaması	52
Şekil 5.3. Osmangazi-1 gemisi navteks cihazı.....	53
Şekil 5.4. Osmangazi-1 gemisi trim belirleme paneli.....	55
Şekil 5.5. Osmangazi-1 gemisi pervane ve dümen sistemi.....	57
Şekil 5.6. Osmangazi-1 gemisi borda temizliği	57
Şekil 5.7. Osmangazi-1 gemisi araç yükleme bölümü.....	59

SİMGE VE KISALTMALAR

AR4	4. Değerlendirme Raporu
BM	Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
CFCs	Kloroflorokarbon
CH₄	Metan
CO	Karbonmonoksit
CO₂	Karbondioksit
COP	Taraflar Toplantısı
DENTUR	Avrasya Deniz Taşımacılığı ve Turizm Hizmetleri İnş. San. Tic. A.Ş.
DWT	Geminin taşıdığı yük, yolcu, kumanya, yakıt, su, safra, yağ, personel sayısından teşekkül eden toplam ağırlıktır.
EEDI	Enerji Verimliliği Dizayn İndeksi
EEOI	Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksi
ETA	Tahmini Geliş Süresi
EYS	Çevresel Yönetim Sistemi
GHG	Sera Gazları
GT	Bir geminin ölçü güvertesi altı ve yaşam yerleri hacimleri toplamının metrik sistemde bulunması ve 2,83 m ³ 'e bölünmesi sonucunda çıkan hacimsel birim.

HCFC	Hidrokloroflorokarbon
HVAC	İklımlendirme Sistemi (Heating Ventilating and Air Conditioning)
Hz	Saniye başına düşen devir sayısını ifade eder.
İDO A.Ş.	İstanbul Deniz Otobüsleri
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü
IPCC	Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
Kg	Kilogram
Km	Kilometre
KP	Kyoto Protokolü
kW	Kilowat
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LT	Litre
MARPOL	Gemi Kaynaklı Kirliliğin Önlenmesine İlişkin Uluslararası Sözleşme
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MEPC	Deniz Çevresi Koruma Komitesi
N₂O	Diazotmonoksit
NAVTEX	Navigational Text
NO_x	Azotoksit

NT	Geminin gros tonajından, yaşama ve seyir yerleri, portu, safra ve tatlı su tankları, tankerlerde pompa dairesi, donki ve kazan daireleri, yürütücü yerler ve yelken mağazası gibi hacimler çıkarıldıktan sonra elde edilen tonaj değeri, bir başka deyişle gemiye kazanç sağlamakta kullanılan kapalı yerlerin hacmidir.
O₃	Ozon
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ÖTV	Özel Tüketim Vergisi
PM	Partikül Madde
RPM	Devir (Revoulation Per Minute)
RTA	Gerekli Olan Geliş Süresi
SEEMP	Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı
TEU	1 TEU 20 feet'lik koyteyneri ifade etmektedir ve 34 metreküplük bir hacme sahiptir. TEU terimi ingilizce "Twenty-foot Equivalent Unit" kelimelerinin kısaltması olup, konteynerlenmiş yükler için bir endüstri standardı olarak kullanılmaktadır.
TURYOL	S.S. Turizm ve Yolcu Deniz Taşıyıcılar Kooperatifi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VOC	Uçucu Organik Madde

EK LİSTESİ

EK 1. : SEEMP kontrol ve uygulama listesi örneği

EK 2. : Osmangazi-1 gemisine ait ana ve yardımcı makinelere ait teknik bilgiler

I.GİRİŞ

Enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik araştırmalar, yakıt maliyetlerinin artması ve egzoz gazı emisyonlarının geri dönüşü olmayan iklimsel değişiklere yol açmasından dolayı son zamanlarda sıklıkla gündeme gelmektedir. Bununla birlikte küresel ısınma, çevre kirliliği ve enerji konuları uluslararası araştırmalarda ana başlıkları oluşturmaktadır(Wua, Cheng ve Ma, 2011). Güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan güç elde edilerek, verimli şekilde kullanılması, enerji verimliliğinin sağlanması konusunda öncelikli konudur.

Enerji kaynaklarının, yaşam döngüsünü devam ettirebilmek için su ve gıda gibi temel ihtiyaç ve sınırlı miktarda olduğu düşünöldüğünde; gerekli tedbirlerin alınarak minimum kayıpla maksimum enerji ihtiyacı karşılanması gerekliliği ve önemi ortaya çıkmaktadır.

Üç ana taşımacılık şekli olan kara, deniz ve hava yolu içinde en temiz olarak bilinmekte olan deniz yolu taşımacılığının, son zamanlarda yapılan bazı çalışmalara göre çevre kirliliğinin temel kirlenme nedenlerinden biri olduğu da söylenmektedir (Wua vd., 2011).

Günümüzde uluslararası taşımacılığın %90'nı deniz yolu taşımacılığı oluşturmakta olup gemilerde enerji verimliliğinin sağlanması, yakıt maliyetlerinin düşürülmesine ve çevresel boyutta faydalar sağlanmasına neden olmaktadır (Çelikkaya, 2012).

Gemilerde enerji verimliliği uygulamaları Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından Uluslararası Gemilerden Kirlenmenin Önlenmesi Sözleşmesi içeriği Ek-VI kapsamına dâhil edilmiş olup bu amaç doğrultusunda 01.01.2013 tarihinden itibaren 400 GT üzerinde uluslararası sefer yapan yeni ve mevcut gemilere zorunlu hale getirilmiştir. Gemi Enerji Verimliliği Yönetim Planı (SEEMP)* gemilerde uygulanarak Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksi (EEOI)** gibi indikatörler kullanılarak, planın uygulamadaki başarısı

* Ship Energy Efficiency Management Plan

** Energy Efficiency Operational Index

ölçülebilmektedir.

Bu çalışmamızda, Marmara Deniz'inde Bursa-İstanbul arasında düzenli sefer yapmakta olan yüksek hızlı yolcu/araç gemisine SEEMP hazırlanarak, EEOI göstergesi ile SEEMP içeriğinde yer alan önlemlerin ve uygulamaların gerekliliklerine yönelik tespitlerde bulunulacaktır.

II. DENİZ TAŞIMACILIĞI

Küresel ticaretin en önemli parçasını deniz taşımacılığı oluşturmaktadır. Günümüzde yapılan kara, deniz ve havayolu taşımacılığının büyük bir kısmının deniz taşımacılığı yoluyla yapıldığı bilinmektedir.

Deniz yoluyla yapılan taşımacılığın başlıca avantajları; çok büyük yüklerin bir defada bir yerden bir yere taşınması, çevreyi en az miktarda kirletmesi, diğer taşımacılık yöntemlerine oranla daha güvenilir ve en önemlisi düşük maliyet olması söylenebilmektedir.

Deniz yolu taşımacılığı, kabotaj ve uluslararası taşımacılık olmak üzere iki ana sınıfta toplanmaktadır. Kabotaj taşımacılığı; uluslararası rekabete kapalı, iç piyasaya dönük bir hizmet anlayışını ifade ederken, uluslararası taşımacılık; uluslararası rekabetin söz konusu olduğu, uluslararası ticaret koşullarına uygun olarak yürütülen, açık deniz hizmetlerini ifade eden taşımacılık türüdür.*

Uluslararası ve kabotaj deniz taşımacılığı layner ve tramp türü taşımacılıkla gerçekleştirilmektedir. Layner taşımacılığı; düzenli olarak belirlenmiş limanlar arasında sürekli olarak yapılan seferleri belirtmektedir. Layner taşımacılığında çalışan gemiler önceden belirlenmiş düzenli sefer planlarına uygun sefer yapar. Bu tür taşımacılıkta hizmetin sürekliliği esas olmakla birlikte yeterli yük bulunmadığı halde dahi hizmetin aksatılmaması esas olup seferden çıkarılacak gemi veya limanlar önceden bu hattı kullanan yük sahiplerine bildirilmesidir. Devamlılık esasının etkisiyle ve liman bekleme süresinin sefer süresine oranla fazla oluşu sebebiyle layner taşımacılığı diğer taşımacılık türlerine oranla daha maliyetlidir. Tramp taşımacılığı ise gemilerin limanlarda bulunan yükün durumuna göre sefer yapmasıdır. Tramp taşımacılığında yükün yüksek miktarda ve dolayısıyla verimli bir şekilde taşınması hedeflenir. Tramp taşımacılığında layner taşımacılığına göre daha az aracı unsur olmasına

* <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>

rağmen güçlü ve iyi bir iletişim ağı kurulması ve en önemlisi ise iyi bir navlun brokeri ile çalışılması önem kazanmaktadır (İstanbul Ticaret Odası [İTO], 2004).

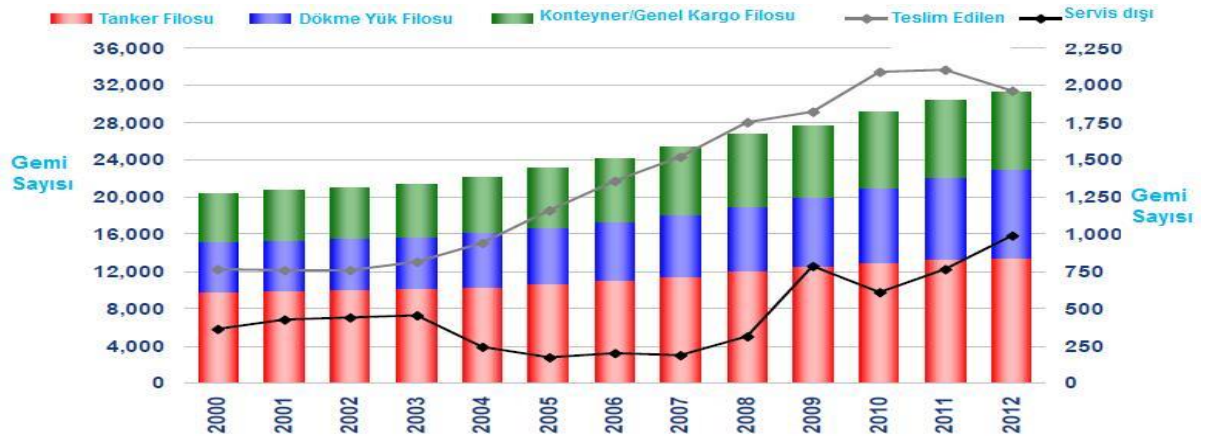
2.1 Dünya Deniz Taşımacılığı

Dünya ticaret hacminin genişlemesi veya daralması, ticarete etkin bir taşımacılık olan deniz taşımacılığını doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda artma eğiliminde olan ticaret hacmi, denizcilik sektörünü daha rekabetçi hale getirerek dünya deniz ticaretinde yer alan gemilerin daha nitelikli hale getirilmesi konusunda teşvik edici bir güç olmuştur.

2012 yılı deniz ticareti verilerine bakıldığında zaman 300 GT ve üzeri gemi sayısının 48.197 olduğu, toplam gemi tonajının 1,46 milyar DWT'e ve toplam konteynır filo kapasitesinin 15,3 milyon TEU ya ulaştığı görülmektedir(Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü [DTGM], 2012).

1950'li yıllarda 500 milyon ton olan dünya deniz ticaret hacmi bugün 18 kat artarak 9 milyar tona ulaşmış olup taşınan yükün nicelik ve niteliğine bağlı olarak gemi türleri bakımından da dönemsel olarak artışlar gerçekleşmiştir.

Şekil 2.1'de yer alan istatistikte, dünya denizcilik filosunda yer alan 100 GT üzeri gemilerin yıllara göre toplam sayıları, teslim edilen ve servis dışı kalan gemi sayılarını görmek mümkündür.



Şekil 2.1. Deniz taşımacılığında kullanılan gemi sayılarının yıllara göre değişimi*

Ülkemiz yaklaşık 8333 km[†] sahil şeridi uzunluğu, jeopolitik konumu ve yeterli sayıdaki kara ve demir yolu bağlantıları nedeniyle ulusal ve uluslararası denizcilik taşımacılığında önemli bir konumdadır.

2.2.1 Kabotaj taşımacılığı

Kabotaj bir devletin kendi limanları arasında deniz ticareti konusunda sağlamış olduğu ayrıcalıktır. Ülkeler milli ekonomiye katkı sağlaması açısından bu ayrıcalığı kendi yurttaşlarına sağlamaktadırlar.

Kabotaj Kanunu** 1 Temmuz 1926'da yürürlüğe girmiş olup bu Kanun ile birlikte Türk Karasuları içerisinde bulunan limanlar arasında deniz ticareti yapma yetkisi Türk Bayraklı deniz araçlarına verilmiştir.

Sanayi ve nüfusun kıyı kesiminde yoğun bir şekilde olmasına rağmen, ülkemiz karasularında gerçekleştirilen kabotaj taşımacılığı toplam taşımacılığın sadece %3,5 - %4'ünü

* (IUMI Casualty and World Fleet Statistics, 2013)

* http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_co%C4%9Frafyas%C4%B1

** 29.04.1926 tarih ve 359 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Türkiye Sahillerinde Nakliyatı Bahriye (Kabotaj) ve Limanlarla Kara Suları Dahilinde İcra'yı Sanat ve Ticaret Hakkında Kanun 01.07.1926 yılında yürürlüğe gitmiştir.

oluşturmaktadır (İTO, 2004). Benzer durum yolcu taşımacılığı içinde geçerli olup yolcu taşımacılığının sadece % 0,3'ü deniz yoluyla gerçekleştirilmektedir. Karayolunun %95 oranında kullanılması ve deniz yolu taşımacılığının bu denli az oluşu ekonomik ve sosyal açıdan pek çok olumsuzluğu ortaya çıkarmaktadır (Şener, 2006).

Deniz yolu ile yolcu taşımacılığının özellikle Marmara Denizi ve İstanbul'da yoğunlaştığı görülmektedir. Oysaki deniz yolu ile araç/yolcu taşımacılığının ülke geneline yayılması kaynak tasarrufu açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte hâlihazırda Marmara Denizinde taşınan araç ve yolcu sayısı artışına paralel olarak gemi sayılarının ve işletmecilerinde artışı, denizlerimizin kullanımı açısından umut vermektedir.

Marmara Denizi'nde dâhili seferlerde yapılan yolcu/araç taşımacılığı Şekil 2.2'de belirtilmekte ve buna ek olarak belediyelerin kendi sınırları içinde yapmış oldukları yolcu taşımacılığına yönelik düzenli hatlarda bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Marmara Denizi'ndeki başlıca kabotaj hatları*

Tablo 2.1 ve 2.2' ye bakıldığı zaman kabotaj hattında taşınan yolcu ve araç sayılarının önemli boyutlara ulaştığı ve artış eğiliminde olduğu görülmektedir.

* http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/HTML/20130508_144406_64032_1_64480.html

Tablo 2.1. Kabotaj hattında taşınan araç miktarı ve araç X mil'in yıllık gelişimi*

Yıl	Araç (Adet)	2003–2012 Artış	Adet X Mil	2003-2012 Artış
2003	6.219.645	72%	35.880.927	117%
2004	6.900.922		40.835.592	
2005	6.961.643		42.294.836	
2006	7.773.689		51.978.669	
2007	8.161.999		59.942.527	
2008	8.866.797		82.950.808	
2009	9.315.772		82.580.396	
2010	9.400.735		83.607.444	
2011	10.402.917		83.283.519	
2012	10.710.645		77.785.568	

Tablo 2.2. Kabotaj hattında taşınan yolcu miktarı ve yolcu X mil'in yıllık gelişimi**

Yıl	Yolcu (Adet)	2003–2012 Artış	Yolcu x Mil	2003-2012 Artış
2003	99.825.813	59%	550.524.602	43%
2004	112.816.094		621.484.444	
2005	122.661.230		670.751.087	
2006	135.348.554		752.889.731	
2007	149.824.929		842.975.355	
2008	151.645.639		847.917.253	
2009	159.194.370		886.609.389	
2010	155.172.103		850.532.610	
2011	156.968.095		848.418.350	
2012	159.076.921		787.572.051	

* Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.

** Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.

2.2.2 Türkiye’de uluslararası deniz taşımacılığı

Deniz taşımacılığının ülke ekonomilerine büyük katkılar sağladığı bilinen bir gerçek olup uluslararası deniz taşımacılığı, dış ticaret ve uluslararası ekonominin devamlılığı açısından önemlidir. Dünya taşımacılığının çok büyük oranda deniz yoluyla yapıldığı gerçeğine dayanılarak; dünya ticaretinin deniz yolu taşımacılığı olmadan sürdürülebilmesinin imkânsız olduğunu söylemek mümkündür.

Gelişmekte olan ekonomimizin, gün geçtikçe büyüyen dünya ticaret hacmi içerisinde daha fazla pay alabilmesi ve diğer ülkelerle rekabet edebilmesi için deniz taşımacılığına önem vererek filosunu gençleştirilmesi ve genişletmesi stratejik öneme sahip bir gerçektir.

Tablo 2.3 ve 2.4’e bakıldığı zaman son yıllarda ihracatımızın %75,7 sının ithalatımızın ise %93,4’inin denizyoluyla yapıldığı görülmektedir. 2009 yılında başlayan global ekonomik krize rağmen denizyolu taşımacılığındaki oranlar artma yönünde eğilim göstererek diğer taşımacılık türlerine olan üstünlüğünü korumuştur.

Tablo 2.3. Türkiye ihracatında taşıma sistemlerinin oranları (%)^{*}

Yıllar	Deniz Yolu		Kara Yolu		Hava Yolu		Diğer ^{**}	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
1997	72.9	39.1	26.2	53.1	0.4	7.1	0.6	0.7
1998	81.5	40.8	17.7	52.5	0.3	6.2	0.5	0.5
1999	84.1	45.3	15.2	46.3	0.2	8.2	0.5	0.3
2000	84.4	47.1	14.8	43.3	0.2	8.4	0.6	1.2
2001	83.6	49.5	15.3	42.0	0.3	7.2	0.8	1.3
2002	82.7	47.2	16.2	45.5	0.2	6.5	0.9	0.8
2003	80.5	49.2	18.2	43.0	0.2	6.8	1.1	1.0
2004	77.5	49.5	20.8	42.9	0.2	6.2	1.4	1.4
2005	73.7	48.2	24.4	43.0	0.3	5.4	1.6	3.4
2006	76.1	49.9	21.5	41.1	0.2	5.7	2.2	3.3
2007	75.5	48.6	21.0	41.5	1.7	6.5	1.9	3.4
2008	75.6	50.3	20.8	38.6	1.7	7.9	1.9	3.2
2009	71.6	46.2	25.2	41.5	1.9	9.6	1.4	2.8
2010	73.9	50.7	24.3	40.3	0.7	6.7	1.0	2.2
2011	73.6	54.5	24.2	37.3	1.0	6.4	1.2	1.8
2012	75.7	51.1	22.5	33.1	1	14.3	0.8	1.5

* Kaynak: TÜİK, "Dış Ticaret İstatistikleri Yıllığı". Ankara, 2012. s:79

** Demir yolu, posta, boru hattı ile yapılan taşımalar ve elektrik enerjisi, kendinden hareketli vasıtalar.

Tablo 2.4. Türkiye ithalatında taşıma sistemlerinin oranları (%)^{*}

Yıllar	Deniz Yolu		Kara Yolu		Hava Yolu		Diğer ^{**}	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
1997	89.9	50.5	7.6	35.1	0.4	11.3	2.1	3.0
1998	90.5	47.4	5.9	39.1	0.3	11.2	3.4	2.4
1999	90.9	47.2	5.9	39.0	0.1	10.8	3.1	3.0
2000	90.7	50.6	5.9	33.6	0.1	10.8	3.3	5.0
2001	90.4	48.7	6.5	32.6	0.0	12.6	3.0	6.0
2002	89.3	55.0	6.6	27.6	0.2	12.3	3.9	5.1
2003	91.1	57.3	6.7	25.7	0.1	12.2	2.1	4.8
2004	92.3	50.7	5.0	24.6	0.1	12.6	2.6	12.1
2005	92.5	48.4	4.9	24.5	0.1	11.2	2.4	15.9
2006	93.4	49.0	4.8	23.4	0.1	9.8	1.8	17.8
2007	92.7	51.0	5.1	22.7	0.2	9.9	2.0	16.4
2008	93.2	52.4	4.6	20.4	0.1	8.4	2.1	18.8
2009	93.6	52.5	4.5	23.8	0.1	8.2	1.9	15.5
2010	92.7	53.2	5.0	22.9	0.1	8.2	2.2	15.8
2011	93.1	55.4	4.4	18.5	0.1	8.9	2.5	17.2
2012	93.4	54.5	3.9	16.7	0.1	10.1	2.6	18.7

Tablo 2.5 dikkatlice incelendiğinde; Ülkemiz karasularında kabotaj hakkına sahip olan deniz araçlarının yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. Ulusal ve uluslararası deniz yolu

^{*} Kaynak: TÜİK. “Dış Ticaret İstatistikleri Yıllığı”. Ankara. 2012. S:80

^{**} Demir yolu, posta, boru hattı ile yapılan taşımalar ve elektrik enerjisi, kendinden hareketli vasıtalar.

taşımacılığında kullanılan deniz araçlarındaki sayısal olarak artışı, gemilerin çevreye en az zarar verecek düşük maliyette çalıştırılmasına yönelik araştırmaların yapılmasını ve uygulamaların geliştirilmesini zaruri hale getirmektedir.

Özellikle, Marmara Denizi'nde yolcu ve araç taşımacılığı yapan yolcu/araç gemileri değerlendirildiğinde; transit geçişlerin yanı sıra bahse konu gemilerin emisyon miktarlarının düşürülmesi; kısa zaman önce çalışmalarına başlanılan Marmara Denizi'nin emisyon kontrol alanı ilan edilmesine yönelik uygulamalara büyük oranda katkı sağlayacaktır.

Tablo 2.5. Türkiye deniz ticaret filosu gemi cinslerinin yıllık gelişimi*

GEMİ CİNSİ	2009		2010		2011		2012	
	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT	Adet	DWT
Ro-Ro Gemileri (Sadece Araç)	30	171.701	26	172.101	25	170.923	26	188.342
Ro-Ro / Yolcu Gemisi (Feri)	54	59.939	60	72.689	63	74.704	58	74.135
Tren Ferisi / Ro-Ro	4	7.566	4	7.566	8	8.326	8	8.326
Yolcu Gemileri	85	9.632	88	9.582	90	9.617	93	9.437
Feribot (Yolcu- Araba-Kuruyük)	37	7.226	40	10.330	41	12.427	56	14.544
Şehir Hatları Deniz Otobüsü- Sadece Yolcu	25	1.531	26	1.617	24	1.207	24	1.207
Şehir Hatları Deniz Otobüsü - Yolcu/Araç	2	0	2	0	2	185	0	0
Yolcu Motorları	67	1.115	74	1.116	64	613	66	613
TOPLAM	304	258.170	320	275.001	317	278.002	331	296.604

* Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü İstatistik Bilgi Sistemi, 2013.

III. DENİZ TAŞIMACILIĞININ KÜRESEL ISINMAYA ETKİSİ

3.1 İklimsel Değişikler

İklim, belirli bir alandaki hava koşullarının, atmosfer elamanlarının değişkenlikleri ve ortalama değerleri gibi uzun süreli istatistikleri ile tanımlanan sentezdir (Bölgesel Çevre Merkezi [BÇM], 2008).

İklim sistemini oluşturan atmosfer, okyanuslar, kara ve deniz biyosferi, kara yüzeyi ve krayosfer(buz küre) birbirleri arasında etkileşim halinde olup enerji değişimleri ile yerkürenin yüzey iklimini belirlemektedirler (Pekin, 2006).

Yerkürenin ışınım dengesi değişiminin temel nedeni iklim sisteminde yaşanan değişikliklerdir. Yeryüzüne kısa dalgalı olarak inen güneş enerjisi ile geri salınan uzun dalgalı yer ışınımının normal şartlar altında dengede olması beklenmektedir. İnsan faaliyetleri sonucunda, özellikle sanayi devriminden sonra fosil yakıtların kullanımının artması, atmosferdeki kimyasal yapıyı değiştirmiş ve sera gazlarının oranlarını istenmeyen seviyelere getirerek Dünya'nın yüzey sıcaklığının artmasına neden olmuştur (Pekin, 2006). Ortaya çıkacak sıcaklık artışı, yeryüzünde geri dönüşü olmayan iklimsel değişikliklere sebep olarak iklimsel felaketlere yol açacaktır.

3.2 Sera Gazları

Atmosfer yapısı içerisinde çok küçük miktarlarda bulunan su buharı, metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O), ozon (O₃) ve karbondioksit (CO₂), gibi doğal sera gazları, güneş ışınımına karşı geçirgen olup geri salınan uzun dalgalı yer ışınımına karşı çok daha az geçirgen bir yapıya sahip olarak yerkürenin sıcaklığını yaşanabilir bir seviyede tutmaktadırlar. Isı dengesinin düzenlendiği bu doğal süreç "sera etkisi" olarak bilinir ve Şekil 3.1'de

gösterilmektedir.

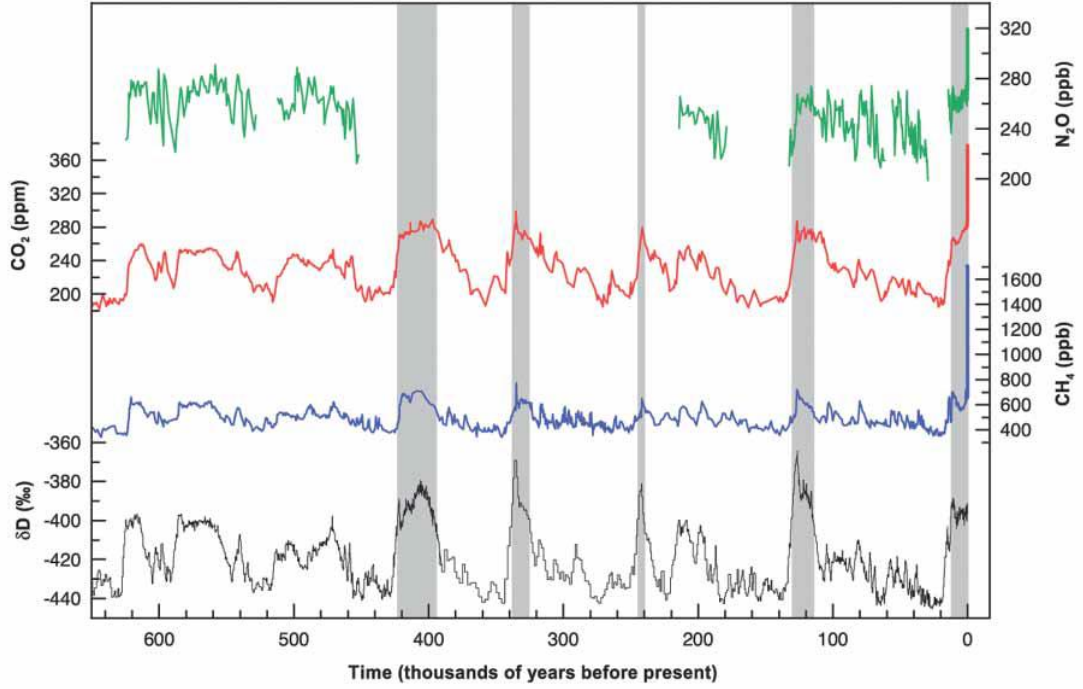


Şekil 3.1. Sera etkisi*

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)[†] tarafından 2007 yılında tamamlanan 4. Değerlendirme Raporu (AR4) bulgularına göre; atmosferdeki sera gazlarının artışı ve birikimiyle oluşan küresel boyutta ortalama sıcaklık artışı, 2000 yılı öncesindeki artış hızının 2 katına çıkarak her on yılda 0.2°C artabileceği ifade edilmiş olup küresel salımların 2000 yılı itibarı ile sabitlenmesi halinde bile, küresel ortalama sıcaklık artışlarının her on yılda 0.1°C artabileceği öngörülmektedir (BÇM, 2008). Şekil 3.2’de son 650.000 yılda sera gazlarında ve sıcaklıklardaki değişimler görünmektedir.

* Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkisi, 2008

[†] Intergovernmental Panel on Climate Change



Şekil 3.2. Son 650.000 yılda sera gazlarında görülen değişimler. (BÇM, 2008)

Sera gazlarının artışı sonucunda oluşan küresel ısınmanın sonuçları olarak; buzulların erimesi, deniz suyunun yükselmesi, bazı bölgelerde sel ve kuraklık gibi afetlerin gerçekleşme olasılıklarının artması, bitki ve hayvan popülasyonlarında azalma, hâlihazırda bazı bölgelerde kıt olan su kaynaklarının azalması bu durumun hastalık risklerinin artırılmasıyla sonuçlanması ve enerji talebindeki değişim etkileri söylenebilmektedir (Yanarocak, 2007).

3.3 Deniz Taşımacılığının Sera Gazlarına Etkisi

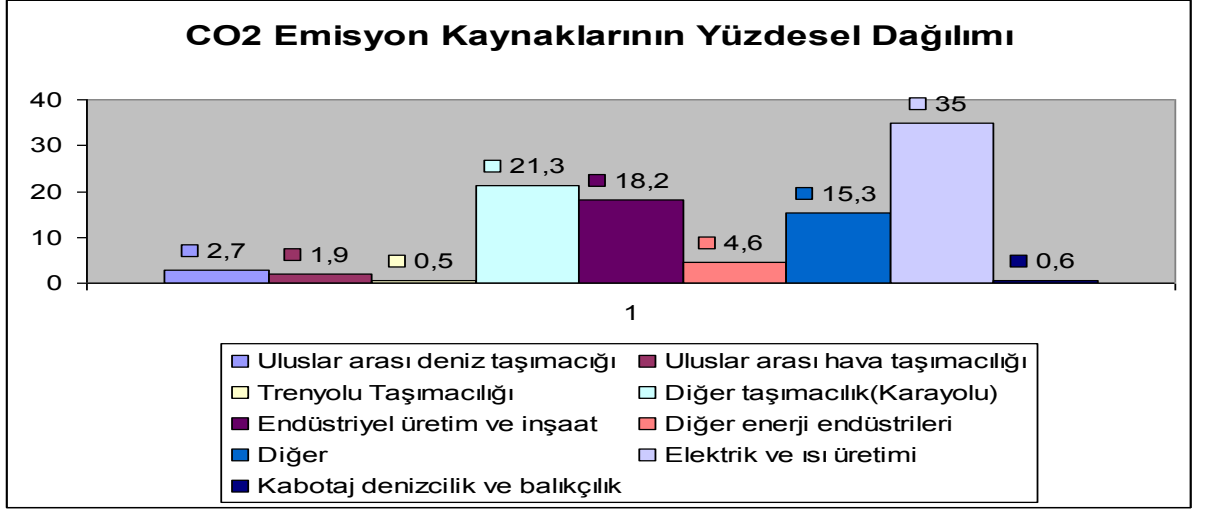
Sera gazları içerisinde en yüksek orana sahip olan karbondioksitin gemilerden salımı diğer gazlara oranla daha fazladır. Yanma sonucunda oluşan CO₂ gazının miktarı, yakıt ve içeriğindeki karbon miktarına bağlıdır. Gemi sayılarındaki artış ve dolayısıyla fosil yakıt kullanımındaki artış da deniz taşımacılığının emisyon salınımindaki rolünü ve payını da arttırmaktadır.

IMO'nun 2009 yılında Sera Gazları ile ilgili hazırlamış olduğu 2. Çalışma Metni içeriğine göre; 2007 yılında denizcilik taşımacılığı faaliyetleri sonucunda 1046 milyon ton CO₂ emisyonu oluştuğu ve bunun dünyada toplam CO₂ emisyonun %3.3'ünü oluşturduğu belirtilmiştir. Eğer gerekli önlemler alınmasa 2050 yılında bu katkının %150–250 oranları arasında artış gösterebileceği tahmin edilmektedir.

Gemi kaynaklı sera gazı emisyon miktarları ve gemi kaynaklı CO₂ emisyonun toplam emisyon kaynaklarıyla karşılaştırılması, Tablo 3.1 ve Şekil 3.3 'de verilmektedir. Bu tablolar üzerinden değerlendirme yapacak olursak; deniz taşımacılığında kullanılan araçların oluşturduğu sera gazı emisyonları arasında en fazla payın CO₂ emisyonunda olduğu ancak bu kaynağın diğer kaynaklarla kıyaslanmasında ise % 2,7 ile çok düşük değerlerde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.1. Deniz taşımacılığında kaynaklanan emisyon miktarları (IMO GHG Study, 2009)

	Uluslararası Denizcilik Taşımacılığı	Toplam Deniz Taşımacılığı	
	Milyon Ton	Milyon Ton	CO₂ karşılığı
CO ₂	870	1046	1046
CH ₄	Hesaplanamamaktadır.	0,24	6
N ₂ O	0.02	0.03	9
HCFC	Hesaplanamamaktadır.	0.0004	≤ 6



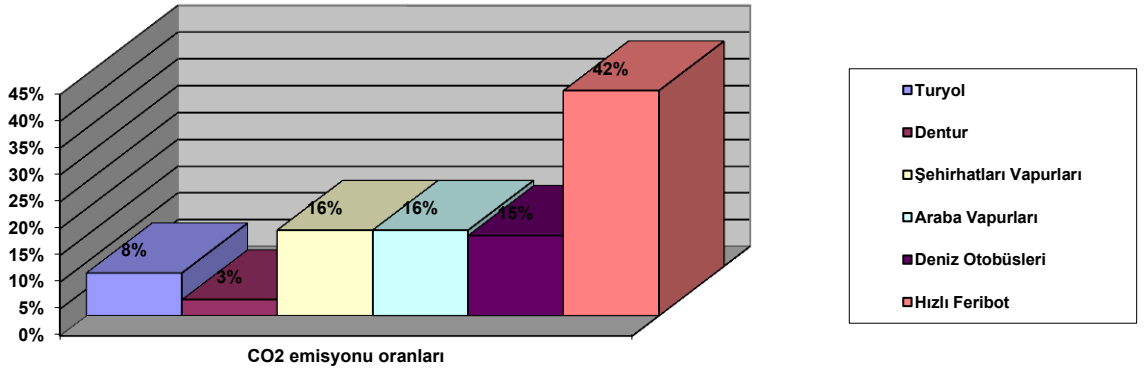
Şekil 3.3. CO₂ emisyonunun kaynaklarının yüzdesele dağılımı (IMO GHG Study, 2009)

Dünya üzerinde durum böyleyken ülkemizde deniz taşımacılığında oluşan sera gazı emisyonları, toplam emisyonların %3'ünü teşkil ettiği özellikle Marmara Denizi'nde gemilerden kaynaklı oluşan NO_x, SO₂ ve CO₂, dünya deniz taşımacılığı sonucu oluşan sera gazı emisyonlarının %1 ini oluşturmaktadır (Deniz, 2008). Marmara Denizi'nde çalışan ve sayısı gün geçtikçe artan yolcu motorlarından ve uluslararası transit geçiş yapan gemilerden kaynaklı sera gazı emisyonlarının devamlı şekilde artacağı öngörülmektedir.

Tablo 3.2 ve Şekil 3.4' te Marmara Deniz'inde faaliyet gösteren İDO A.Ş. , TURİYOL ve DENTUR firmalarına ait Marmara Denizi'nde çalışan yolcu gemilerine ait 2007 yılında hesaplanmış sera gazı emisyonları yer almakta olup sera gazı emisyonlarından özellikle CO₂ emisyonlarının azaltılmasına ve yakıt tüketiminin minimize edilmesine yönelik olarak operasyonel ve yapısal açıdan iyileştirmelerin gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Tablo 3.2. Deniz yolu taşıma araçlarının 2007 yılı emisyonları (Çevirgen, 2009)

		Emisyon Değerleri(kg)					
		CO ₂	CO	NO _x	SO _x	VOC	PM
Hızlı Feribot	Seyir	89.940.480	252.958	1.967.448	303.549	84.319	42.160
	İskele	19.273.600	722.760	168.644	65.048	174.065	9.035
	Jeneratör	19.273.600	40.595	247.545	114.437	69.265	-
Deniz Otobüsü	Seyir	33.225.600	93.447	726.810	112.136	31.149	15.575
	İskele	7.120.000	267.000	62.300	24.030	64.303	3.338
	Jeneratör	7.120.000	19.469	43.766	42.275	5.563	-
Araba Vapurları	Seyir	35.152.000	98.865	768.950	118.638	32.955	16.478
	İskele	8.537.600	320.160	74.704	28.814	77.105	4.002
	Jeneratör	6.528.000	17.850	40.127	38.760	5.100	-
Şehir hatları Vapurları	Seyir	29.305.600	82.422	641.060	98.906	27.474	13.737
	İskele	7.324.800	274.680	64.092	24.721	66.152	3.434
	Jeneratör	12.211.200	33.390	75.061	72.504	9540	-
Turyol	Seyir	17.273.600	48.582	377.860	58.298	16.194	8.097
	İskele	3.456.000	129.600	30.240	11.664	32.212	1620
	Jeneratör	2.304.00	6.300	14.162	13.680	1800	-
Dentur	Seyir	6.352.000	17.865	138.950	21.438	5.955	2.978
	İskele	1.270.400	47.600	11.116	4.288	11.473	596
	Jeneratör	848.000	2.319	5.213	5.035	663	-



Şekil 3.4. İstanbul deniz ulaşımında 2007 yılı toplam CO₂ emisyonu değerlerinin araçlara göre dağılımı (Çevirgen, 2009)

3.4 CO₂ Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Uluslararası Yapılan Çalışmalar

İklim değişikliğiyle mücadele açısından yapılan ilk uluslararası çalışma 1979 yılında gerçekleştirilmiş olup bu çalışma sonucunda fosil yakıtlardan kaynaklı oluşan CO₂ gazının tehlikelere yol açacağı bildirilmiştir.

1980'li yıllarda, toplum üzerinde artan çevre koruma bilinciyle birlikte; hükümetlerde iklim ve çevre korumayla ilgili hassasiyet artış göstermiştir. Birleşmiş Milletler Genel Kurulunun 1988 yılında yayımladığı 45/53 sayılı kararda; küresel iklimin, günün ve gelecekteki kuşaklar adına korunması çağrısında bulunmuş Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletle Çevre Programı Yönetici Organları ile kurulan “Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli”(IPCC) isimli yeni bir organa öncülük edilmiştir(UNFCCC, 2003).

Tablo 3.3'te iklimsel değişikliklere karşı yapılan uluslararası çalışmaların olay-zaman ilişkileri gösterilmektedir.

Tablo 3.3 Uluslararası iklim değişikliği müzakere süreci (Arı, 2010)

	Olay	Önemi
1979	Birinci Dünya İklim Konferansı	Fosil Yakıtlara bağımlılığın sonucu CO ₂ gazının tehlikeli olacağı sonucu açıklandı.
1988	BM Küresel İklimin Korunması Kararı	Konu ilk defa BM gündemine geldi.
	IPCC'nin kuruluşu	İklim değişikliği alanında uluslararası bilimsel bir komite oluşturuldu.
1990	İkinci Dünya İklim Konferansı	Rio'da bir çerçeve sözleşmenin gereği için Bakanlar Deklarasyonu onaylandı.
1992	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzaya açıldı.	Sera gazı emisyonlarının iklim sistemi üzerindeki etkisini önlemeyi amaçlayan uluslararası bir anlaşma imzalandı.
	BM Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio Sözleşmeleriyle çevre ve kalkınma birlikte ele alındı.
1994	BMİDÇS yürürlüğe girdi.	BMİDÇS uygulanmaya başladı.
1997	KYOTO protokolü hazırlandı.	BMİDÇS'nin Ek-1 ülkelerine zamana bağlı (2008-2012) sayısal emisyon azaltım hedefi verildi.
2001	Marakeş Mutabakatı	KP Esneklik Mekanizmalarının işleyişi belirlendi.
2005	Kyoto Protokolü	Rusya'nın da KP'ye taraf olmasıyla, KP yürürlüğe girdi ve taraf ülkelerin sorumlulukları başladı.
2007	Bali Eylem Planı	2012 yılı sonrasına yönelik iklim değişikliği müzakerelerinin yol haritası çizildi.
2009	Kopenhag Mutabakatı	2012 yılı sonrası için yeni iklim rejimine yönelik yeni bir anlaşma müzakereye açıldı.

3.4.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda 1990 yılında Hükümetlerarası Müzakere Komitesi oluşturulması kararıyla başlayan süreç Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin (BMİDÇS) 1994 yılında yürürlüğe girmesi ile son bulmuştur. Bahse konu sözleşme ile asıl amaç; sera gazı emisyonlarını belirli bir düzeyde tutabilmesi için gerekli önlemlerin alınmasını sağlamaktır.

BMİDÇS'nin 188 devlet ve Avrupa Birliği tarafından imzalanması büyük bir katılım oluşturmuş ve bu sözleşmenin uluslararası kabul gören bir sözleşme haline gelmesini sağlamıştır. Sözleşmeyi kendi meclislerinde onaylayan devletler sözleşmenin uygulamasının hızlandırılması ve karşılıklı görüş alış verişi amacıyla her sene düzenli şekilde COP* adıyla bilinen toplantılar yapmışlardır. 1995 yılında Berlin'de düzenlenen COP1 görüşmelerinde sanayileşmiş ülkelerin yükümlülüklerini daha sağlam temellere ve daha ayrıntılı bir biçimde ele almaları kararlaştırılmıştır. (United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], 2003).

Sözleşme içeriğinde iklimsel değişimin topluma ve çevreye etkilerinin yanı sıra bu olumsuzluklara karşı alınabilecek önlemlere yönelik olarak, tüm taraf devletlerin ulusal sera gazı envanterlerinin oluşturulması, iklim değişikliğine uyum ve etkilerinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik tedbirler ve ülkeler arası bilim, araştırma ve eğitim konularında işbirliği ve uyum konularına da yer verilmiştir (Arı, 2007).

Sözleşme kapsamında, insan kaynaklı sera gazları salımların da tarihsel sorumluluğa sahip olan ülkeler için sanayileşme, gelişmişlik ve zenginlik düzeyi gibi resmi olmayan kriterler geliştirmiş ve bu durum gayri resmi olarak 1990'lı yıllarda yaşanan siyasi rejim değişikliklerin de ülkelerin sınıflandırılmasında kullanılmıştır (BÇM, 2008).

* Conferences of the Parties

3.4.2 Kyoto Protokolü

BMİDÇS'nin yürürlüğe girmesinde sonra 1997 yılının Aralık ayında Japonya'nın Kyoto şehrinde gerçekleştirilen 3. Taraflar Komisyonunda (COP3) sözleşmeyi hukuki anlamda bağlayıcı yükümlülükler açısından destekleyen bir sözleşme hazırlanmıştır. Protokolün ilk hali içeriğinde sadece temel kurallara yer verilmiş olup uygulamaya yönelik ayrıntılar bulunmamaktadır.

Söz konusu protokol ile alınan kararlara göre; sanayileşmiş ülkelerin 2008–2012 yılları arasında üreteceği emisyonların 1990 yılına göre değerlerine en az % 5,2 oranına düşürmelerin istenmiştir.

1995 yılında hazırlanan protokol, 1990 yılında ki toplam emisyon salımının %55 ini sağlayan ülke sayısının ancak 2005 yılında yeterli sayıya ulaşmasından dolayı 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe girebilmiştir. Protokole Mayıs 2010 itibarıyla 191 ülke ve Avrupa Birliği taraf olmuştur.

2012 yılında Kyoto Protokolünün ilk yükümlülük döneminin sona ereceği düşüncesiyle uluslararası iklim rejiminin kapsamı, yöntemi ve takvimini içeren “Bali Eylem Planı” çalışmalarına ancak 2007 yılında 13. Taraflar Konferansı ile başlanmış olup 2009 yılında devlet liderlerinin katılımıyla gerçekleştirilen “Kopenhag Mutabakatı” ile nihai hale getirilmesi amaçlanmıştır. Sonrasında antlaşma kabul edilmiş olsa da üzerinde uzlaşma sağlanamamasından dolayı oy birliği olmadan geçmiştir. Bu yüzden mutabakat hukuki bir yaptırıma sahip olmayan siyasi kararlar içermektedir. Mutabakat ile ülkelere 2010 yılına kadar 2020 yılındaki emisyonu hedeflerini belirlemeleri istenmiş ve böylece Kyoto Protokolü'nün ikinci taahhüt dönemi 2020 yılına kadar uzatılmıştır.

Kyoto Protokolü, gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik düzenlemeleri kapsamamakla birlikte bu konuyla ilgili çalışmalar IMO alt komisyonu olan MEPC* tarafından yürütülmektedir.

* Deniz Çevresi Koruma Komitesi (Marine Environment Protection Committee)

3.4.3 IMO tarafından yapılan çalışmalar

1980’li yılların başında IMO bünyesinde gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının etkileri tartışılmaya başlanılmış olup 1997 yılında düzenlenen uluslararası konferansta MARPOL 73/78 Sözleşmesi Ek-6 içeriğinde yer verilmesine yönelik protokol kabul edilmiştir. Bu karar ile IMO alt komitesi olan MEPC’nin emisyon azaltma stratejilerini belirlenmesi istenmiş ve gemi kaynaklı CO₂ emisyonlarının toplam emisyon içerisinde ki yüzdesinin belirlenmesi amaçlı çalışmalara başlanması talep edilmiştir. IMO tarafından ilk çalışma 2000 yılında MEPC 45/8 adı altında yayınlanmış ve bu çalışma içeriğinde sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik teknik ve operasyonel önlemlerin potansiyeli tanımlanmış ve sonrasında süreç aşağıdaki şekilde ilerlemiştir;

- 2003 yılında yayınlanan A.963(23) sayılı karar ile MEPC’nin gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması veya limit getirilmesine yönelik mekanizma oluşturması ve tanımlaması tavsiye edilmiştir. Ayrıca alınan karar ile MEPC’nin istenilen konu hakkında bir çalışma planı geliştirmesi istenmiştir.
- 2006 yılında MEPC 55 toplantısında; IMO’nun Birleşmiş Milletlere bağlısı çevre ile ilgili diğer üye kuruluşlara paralel hareket ederek uluslararası deniz taşımacılığında GHG stratejilerini ve mekanizmalarını geliştirerek lider bir pozisyonda devam etmesi ve hazırlanan çalışma planının onaylanması kararına varılmıştır. Bunun yanında 2000 yılında hazırlanan” IMO Study of Greenhouse Gas Emissions from Ships” çalışmasının güncellenmesine karar verilmiş olup neticesinde 2009 yılında “Second IMO GHG Study” yayımlanmıştır.
- 2008 yılında sırasıyla gerçekleştirilen MEPC57 ve MEPC58 toplantılarında gemi kaynaklı GHG emisyonları için alınan kararların IMO’nun gelecekteki kararlarında temel ilke olarak yer alması konusunda anlaşma sağlanması sonrasında yeni inşa gemiler için Enerji Verimliliği Dizayn İndeksi(EEDI) ve diğer taraftan servisteki gemiler içinde Enerji Verimliliği Operasyonel İndeks(EEOI) ve Gemi Enerji Yönetim Planı(SEEMP) geliştirilmesi dâhil olmak üzere teknik ve operasyonel açıdan somut adımlar atılmasına karar verilerek EEDI hesaplama yöntemleri açısından geçici taslak rehberlerin hazırlanması kabul edilmiştir.

- 2009 yılında ise deniz taşımacılığında enerji verimliliği konusunda önlemlerin geliştirildiği önemli bir oturum gerçekleştirilmiştir. Bu oturum ile EEDI konusunda yapılan gözlem ve sonuçlar neticesinde uygulamadaki iyileştirmeler değerlendirilmiş olup mevcut gemiler için kullanılan EEOI geliştirme ve enerji verimliliği konusunda maksimum kullanım için çalışmalar yapılmıştır.
- Ara oturumdan sonra yine aynı yıl gerçekleştirilen MEPC59 toplantısında; komite EEDI hesaplama metotlarına ve EEDI'nın gönüllü doğrulamasına yönelik ara rehberi, SEEMP hazırlama ve EEOI'nın gönüllü kullanımına yönelik rehberleri yayınlanması kabul edilmiştir.
- 2010 yılında gerçekleştirilen MEPC60 toplantısı sonucunda enerji verimliliğine yönelik ve GHG emisyonların önlenmesi amacıyla geliştirilen teknik ve operasyonel uygulamaların yer aldığı EEDI ve SEEMP'in MARPOL Sözleşmesi Ek-VI içeriğinde zorunlu hale getirilmesi kabul edilmiştir. Aynı yıl gerçekleştirilen MEPC61 toplantısında EEDI ve SEEMP'in zorunlu hale getirileceğine dair sirküler yayınlanmıştır.
- 11 Temmuz 2011 tarihinde gerçekleştirilen MEPC62 toplantısında, 400 GT ve üzeri ticari yeni gemilerde EEDI'nın ve 400 GT ve üzeri bütün gemilerde ise SEEMP'in uygulanmasına dair geliştirilen gemi enerji verimliliği kurallarının, MARPOL sözleşmesi Ek-VI taslağı 4. paragraf olarak eklenmiş ve 1 Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe girmesi kararı alınmıştır. Daha sonra gerçekleşen oturum ile gemi türlerine ve gemilerin tahrik sistemlerine göre ayrıcalıklar getirilmiş olup konu ile ilgili kılavuzlar 2012 yılında düzenlenen MEPC63 toplantısı sonrasında yayımlanmıştır.*

3.5 CO₂ Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Bakanlar Kurulu'nun 06.06.2000 tarihli ve 2000/684 sayılı Kararı ile kabul edilerek, 07.06.2000 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne sunulan Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı içeriğinde ulaştırma, enerji, sanayi ve konutlardan kaynaklı sera gazı emisyonlarının kontrol edilmesi ve azaltılmasına yönelik enerji verimliliği tedbirlerinin artırılması ve tasarruf sağlanması yönünde düzenlemeler yapılmasına yönelik kararlar alınmış ve sonrasında 2007

* www.imo.org

** Organization of Economic Co-operation and Development

yılında yayınlanan Dokuzuncu Kalkınma Planı Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Raporu içeriğinde gemi kaynaklı kirlenmelere karşı strateji ve önerilere yer verilerek uygulamaya geçilmiştir. Bu çerçevede Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile Çevre Bakanlığı Avrupa Birliği ile çeşitli projelere başlamıştır. Konuyla ilgili olarak Türkiye ve İspanya işbirliği ile gerçekleştirilen ve 25 Mayıs 2012 yılında başlayan, toplam bedeli 1.780.500 Euro olan ve 2014 yılı 4. çeyreğinde bitirilmesi planlanan Gemi Kaynaklı Emisyonların Kontrolü Projesi büyük bir hızla devam etmektedir. Proje kapsamında gemi kaynaklı emisyonların tür ve coğrafi şartlar gibi çeşitlilik içerisinde bir emisyon modelleme yazılımı oluşturulması, mevzuat uyumu ve çalışmaları, geleceğe yönelik emisyon azaltım hedeflerinin belirlenmesi ve alınacak önlemler için eylem planları oluşturulması yer almaktadır.

3.5.1 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin kabul süreci

Türkiye, BMİDÇS'nin hazırlandığı süre içerisinde iklim değişikliği müzakerelerine katılmış olup sözleşme 1992 yılında kabul edildiğinde, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD)** ülkesi olmasıyla nedeniyle, BMİDÇS'nin Ek-1 ülkeleri (Sera gazlarını azaltmaya yönelik taahhüt üstlenen ülkeler) ve Ek-2 ülkeleri (Gelişmekte olan ülkelere finansal ve teknolojik yardım sağlamakla yükümlü ülkeler) arasında yer almıştır. Ancak Türkiye'nin sanayileşme ve ekonomik göstergeleri, şartları karşılayamayacağı düzeyde olması dolayısıyla sözleşmeye taraf olmamıştır. Sonrasında 2001 yılında gerçekleştirilen 7. Taraflar Konferansı'nda; Türkiye'nin Ek-2 listeden çıkarılmasına ve Ek-1 ülkeler arasında yer alan diğer ülkelere farklı bir konumda olacağına karar verilmiştir. Türkiye BMİDÇS'ye katılımını öngören 4990 sayılı Kanunun yürürlüğe girmesiyle 24 Mayıs 2004 tarihinde Ek-1 Ülkeler listesine dâhil olup sözleşmeye taraf olmuştur. Türkiye, hazırlamış olduğu iklim değişikliği ulusal bildirimini ve ulusal sera gazı emisyon envanterini 2006 yılında BMİDÇS Sekreteriyasına teslim etmiştir (UNFCCC, 2003).

3.5.2 Kyoto Protokolü'nün kabul süreci

Türkiye, 3 Mayıs 2009 tarih ve 2009/14979 Sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 26 Ağustos 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'ne taraf olmuş ve Türkiye'nin Protokol içeriğinde

yer alan taraflarının sayısallaştırılmış salım sınırlama veya azaltım yükümlülüklerinin tanımlandığı Protokol EK-B listesine dâhil edilmemesinden dolayı, 2008–2012 yıllarını kapsayan birinci yükümlülük döneminde, herhangi bir sınırlama ve azaltım zorunluluğu yükümlülüğü bulunmamaktadır.

Protokol kapsamında enerji verimliliğine yönelik Türkiye’den özetle; ilgili sektörlerde enerji verimliliğinin artırılması, yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve artırılmasına yönelik araştırma yapılması ve teşvikler verilmesi, Protokolün ruhuna aykırı olarak GHG salımı kontrolsüz olan tesislere daha önce verilmiş olan teşviklerin kademeli olarak azaltılması gibi politikalar oluşturulup gerekli tedbirlerin alınması istenmiştir.

3.5.3 MARPOL Sözleşmesine taraf olma süreci

Türkiye 24.06.1990 tarih ve 20558 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Bakanlar Kurulu Kararı ile MARPOL 73/78 sözleşmesinin Ek–I(Petrol Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları), Ek–II(Dökme Halde Taşınan Zehirli Sıvı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları) ve Ek–V(Gemilerden Kaynaklanan Çöp Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları)na taraf olmuş ve bu ekler 10 Ocak 1991 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

26 Eylül 1997 yılında kabul edilen Protokol ile MARPOL 73/78 sözleşmesi değişikliğe uğramış, Ek–VI (Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar) Sözleşme’ye eklenmiş olup 19 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından, 15 Mart 2013 tarih ve 28588 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “1978 Protokolü ile Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmeyi Değiştiren 1997 Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair 6438 sayılı Kanun kabul edilmiştir. Bu Kanunun kabulü ile Türkiye’nin KYOTO Protokolünden kaynaklanan yükümlülükleri ile Ek–VI’ya taraf olması dolayısıyla Türkiye Limanlarına gelen yabancı bayraklı gemilerin denetim ve kontrollerinin önem arz ettiği görülmektedir.

29 Mayıs 2013 tarih ve 28661 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “1978 Protokolü İle Değişik 1973 Tarihli Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşmenin III ve IV üncü Eklerine Katılmamızın Uygun Bulduğuna Dair Kanun” ile Sözleşmenin III (Denizde Paketli Halde Taşınan Zararlı Maddelerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Kuralları) ve IV (Gemilerden Kaynaklanan Pis Su Kirliliğinin Önlenmesi Kuralları) numaralı eklerine de taraf olunmuştur.

Türkiye’nin çevre politikaları açısından uluslararası sözleşmelere taraf olması ve bu sözleşmelere yönelik bu denli ciddi çalışmalar yapması, Ülkemizin uluslararası saygınlığını artırmakta ve dünya üzerindeki çevre güvenliği ve korunması konularında söz sahibi olmasına katkı sağlamaktadır.

IV. GEMİLERDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ YÖNETİM PLANI (SEEMP)

Uluslararası Denizcilik Örgütü tarafından Mart 2012’de yayımlanan MEPC.213(63) sirküleri içeriğinde yer alan Gemilerde Enerji Verimliliği Yönetim Planı(SEEMP) ile gemi kaynaklı emisyon miktarları düşürmek ve tüketilen yakıt miktarını azalmak hedeflenmiştir.

1 Ocak 2013 tarihinden itibaren 400 grostonun üzerinde uluslararası sefer yapan bütün gemilerde SEEMP bulundurulması bir gereklilik haline gelmiştir.

SEEMP in asıl amacı, şirket ve gemi için gemi operasyonlarında enerji verimliliğini sağlamaktır. Gemiler ve şirketler birbirine göre farklılık gösterdiği için her gemiye özgü bir SEEMP oluşturulmaktadır.

SEEMP, geminin enerji tüketimini minimize etme amacıyla içeriğinde operasyonel ve teknik açıdan yaptırımlar ve tavsiyeler bulunan, rehber niteliğinde bir plandır. Bu plan şirket ve gemi arasında koordinasyon sağlanarak enerji verimliliğinin optimum düzeyde geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Mevcut durumda çoğu şirket ISO 14001 ile Çevresel Yönetim Sistemi(EYS) gerekliliklerine sahip olup bu standart gereği yapılan ölçümler SEEMP değerlendirilmesi açısından daha gerçekçi verilere ulaşılmasında büyük katkı sağlayacaktır. Ayrıca Emniyetli Yönetim Sistemini geliştirmekte, uygulamada ve sürdürmekte olan şirketler SEEMP’i bu sistem içine dâhil etmektedirler.

SEEMP gemiye özgü olarak gemi sahibi, işletmeci veya kiracı işbirliği ile sürekli geliştirilmelidir. SEEMP enerji verimliliğini; **planlama, uygulama, izleme ve özdeğerlendirme-gelişim** olarak dört aşamada yürütmeyi amaçlar. Bu önemli aşamalar SEEMP in her safhasında önemli rol oynamaktadır. Her aşamada görülen sonuç ve değerlendirmeler neticesinde daha sonra revize edilecek olan SEEMP in önemli noktalarında

değişiklikler meydana gelebilir veya değişikliğe gerek olmayacağı tespit edilebilir. Enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik önlemler;

❖ Teknik Önlemler

- Geminin yapısal optimizasyonu ve dizaynı,
- Geminin sevk sistemlerine yönelik önlemler,
- Geminin enerji sistemlerine yönelik önlemler,
- Yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- Atık ısının kullanımı,
- Egzoz gazı temizleme sistemlerinin kullanımı,

❖ Operasyonel Önlemler

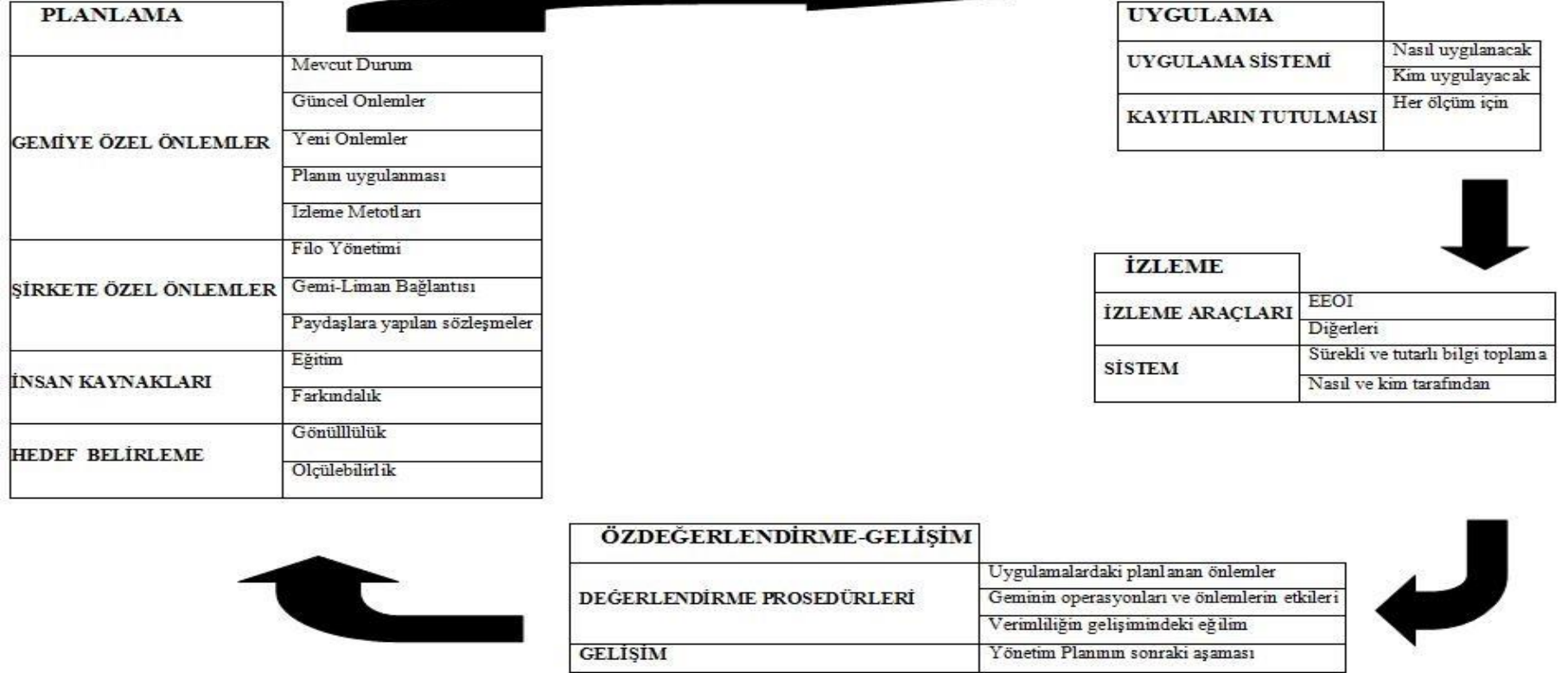
- Limanda geçen sürenin ve bilinen aktivitelerin optimizasyonu,
- Sefer planlama ve hava durumuna göre rota belirleme,
- Hız optimizasyonu,
- Gemi Bakımı(Karina, pervane vs. temizliği)
- Sahil enerji kaynaklarının kullanımı,

şeklinde ana başlıklar altında toplanmaktadır (Katelieva, 2012).

Yapılan araştırmalara göre alınacak operasyonel önlemler CO₂ ve sera gazlarını % 40 oranında azaltmaktadır. Örnek olarak hızın tek başına %10 azaltılması, emisyonların %25 oranında azaltılmasını sağlayacaktır (Marin, Nikolaj ve Petko, 2010).

SEEMP'in sürekliliğini temin ederek optimum enerji tüketimi sağlanması ancak belirtilen aşamaların güvenilir ve doğru uygulanması ile gerçekleşebilir. Bu aşamaların birbirini ile etkileşimleri Şekil 4.1'de gösterilmektedir.

DÖRT ADIMLI SÜREKLİ İYİLEŞTİRME SÜRECİ



Şekil 4.1 Gemi enerji verimliliği yönetim planı döngüsü (Faraklas, 2012)

4.1. SEEMP'in Yapısı

Bu bölüm altında anlatılan SEEMP'in yapısı, MEPC 63/23 Annex 9 "2012 Guidelines For The Development of a Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)" adlı kaynaktan alınmıştır.

4.1.1 Planlama

Planlama safhasında, geminin mevcut durumunda ki enerji tüketimi değerlendirilerek, enerji verimliliğinin artırılması konusunda beklenen iyileştirmeler ve yöntemler belirlenir. Bu nedendir ki bu aşama SEEMP'in en önemli aşaması olarak görülmektedir. SEEMP'in etkin ve verimli uygulanabilmesi için bu safhaya yeterli zamanın ayrılması gerekmektedir.

4.1.1.1 Gemiye özel önlemler

Geminin enerji verimliliğini arttırmak için geminin tipi, taşıyacağı yük, tekne bakım onarımı, hız optimizasyonu ve doğru rota seçimi gibi önemli hususlar olduğundan ve her gemi için bu unsurlar farklılık taşıdığından ilk aşama olarak gemiye özel önlemler geliştirilmelidir.

SEEMP'in bu aşaması, geminin mevcut enerji kullanımının saptanması açısından çok önem taşımaktadır. SEEMP, içeriğinde yer alan enerji tasarrufu önlemlerini tanımlamakla birlikte enerji verimliliğinin nasıl geliştirilebileceği konusunda hangi önlemler alınması gerekeceğini de belirler. Burada belirtilen, gemiye özgü önlemlerin uygulama aşamasında farklı şartlarda farklı sonuçlar gösterebileceği, bazılarının ise çelişebileceği ve dolayısıyla revize edilmeleri gerekebileceğidir.

4.1.1.2 Şirkete özel önlemler

Gemilerde enerji verimliliğini artırmak sadece gemiye yönelik önlemlere bağlı olmayıp gemi operasyonlarını gerçekleştiren şirket ve bu şirketinin tersane, liman vb. paydaşlarıyla olan ilişkilerine de bağlıdır. Şirketin, gemisi varış limanına ulaşmadan önce söz

konusu limanla ilgili paydaşlarıyla koordine olması, enerji optimizasyonu açısından önem arz etmektedir.

4.1.1.3 İnsan kaynaklarının geliştirilmesi

SEEMP içeriğinde yer alan önlemlerin doğru ve sürekli bir şekilde uygulanabilmesi için en önemli faktörlerden biri de; kara ve gemi personelinin bilinçli ve konuyla ilgili eğitilmiş olmasıdır. Dolayısıyla, kara ve gemi personeline amaca yönelik eğitim verilmesi şarttır ve şirket politikası olarak benimsenmelidir. Bu aşama, etkili bir planlama ve uygulama için fazlasıyla önem taşımaktadır.

4.1.1.4 Hedef belirleme

Planlamanın son bölümü aşaması olan hedef belirleme aşamasında; yakıt tüketimi ve EEOI gibi parametrelerle hedef belirlenmesinin yanı sıra uygulamada rolü olan personelin amaca uygun yönlendirilmesi, teşvik edilmesi ve personel üzerinde farkındalık oluşturularak, uygulamaların sürekliliğinin sağlanması hedeflenmelidir. Bu aşamada, hedefin yeterince açık ve tüm personel tarafından anlaşılabilirliği büyük önem taşımaktadır.

4.1.2 Uygulama

4.1.2.1 Uygulama sisteminin oluşturulması

Gemi ve şirketin alacağı önlemler planlandıktan sonra uygulama aşamasında yöntemler geliştirilerek görevlerin belirlenmesi ve sorumlu kişilerin atanması ile bir sistem geliştirilmelidir. SEEMP içeriğinde ne tür önlemler alındığı, uygulama süreleri, nasıl uygulanabileceği ve sorumlu personel belirtilmektedir. Sistemin geliştirilmesi ise planlama safhası içinde yer almakta ve tamamlanmaktadır.

4.1.2.2 Uygulama ve kayıt tutma

Uygulamalar sırasında sisteme uygun bir şekilde yürütülmeli ve karşılaşılan güçlükler veya varsa tavsiyeler kayıt altına alınmalıdır. Bu hususun, takip eden süreç olan özdeğerlendirme aşamasında büyük önem taşıyacağı unutulmamalıdır.

4.1.3 İzleme

4.1.3.1 İzleme araçları

Gemilerde enerji verimliliğini saptamak ancak sayısal sonuçların değerlendirilmesiyle mümkündür. IMO tarafından geliştirilmiş olan EEOI bu amaçla oluşturulmuş ve uluslararası kabul görmüş bir metottur. İzleme aracı olarak kullanılan EEOI ile gemi türlerine ve seferlerine özgü bir analiz yapılabilmektedir. IMO dışında bazı klâs kuruluşlarının ve organizasyonlarında geliştirmiş olduğu sayısal izleme metotları mevcuttur. İşletmecinin kullanacağı izleme aracını seçmesi, planlama aşamasında belirlenmiş olmalıdır.

4.1.3.2 İzleme sisteminin oluşturulması

Planlama aşamasında belirlenen izleme aracı için gemilerden alınan sayısal değerlerin sürekli ve tutarlı olması verimlilik hesabında büyük önem taşımaktadır. İşletme içerisinde izleme sistemini takip edecek işletme içerisinde bir kara personeli belirlenmeli ve bu personel ile ilgili gemi personeli arasında gerekli koordinasyon sağlanarak; gemi üzerinde bulunan yağ kayıt defteri, gemi hareket jurnali vb. gibi kayıtlardan doğru ve eksiksiz bilgi akışı sağlanmalıdır.

Geminin, gemi kurtarma operasyonuna dâhil olması vb. gibi ticari faaliyet içermeyen hallerinde alınan değerlerin ayrıca not edilerek değerlendirilmesi gerektiği IMO tavsiye kararları içerisinde yer almaktadır.

4.1.4 Öz değerlendirme ve gelişim

Öz değerlendirme, planlanan önlemlerin ve uygulama sonuçlarının seçilen sayısal izleme metodu ile SEEMP in son aşamasında değerlendirilmesi ile geliştirilmesine yönelik atılan adımların oluşturduğu aşamadır.

Öz değerlendirme aşamasında, alınan önlemlerin uygulanıp uygulanmadığı veya uygulanmışsa ne tür sonuçlara ulaşıldığı tespit edilerek mevcut SEEMP'in hangi aşamalarında güncellemeye ihtiyaç duyulacağını belirlenir. Gemi enerji yönetiminde başarıya ve hedefe ulaşılammışsa, eksikliklerin neden-sonuç ilişkileri ortaya çıkarılarak planın revize edilmesi ve yenilenmesi sağlanır.

SEEMP'de belirlenen önlemlerin uygulamaya geçilmesinden sonra sayısal analiz yöntemiyle izlenmesi sürecinde öz değerlendirme periyodik olarak uygulanmalıdır.

4.2 SEEMP İçeriğinde Yer Alan Operasyonel Önlemler

IMO tarafından yayımlanan MEPC.213(63) numaralı kılavuzun 5. Bölümünde, SEEMP oluşturulacağı zaman dikkat edilecek önlem ve metotlar;

- Yakıt tasarrufu sağlayabilecek önlemler,
- Geminin seyir ve kumanda optimizasyonu,
- Tekne ve pervane optimizasyonu,
- Makine ve ekipmanlarının optimizasyonu,
- Kargo operasyonlarının optimizasyonu,
- Enerji tasarrufu ve farkındalık,

şeklinde başlıklar halinde belirtilmiş olup genel hatlarıyla tavsiyelere yer verilmektedir.

Enerji verimliliği konusunda alınan operasyonel önlemlerde işletmecinin yanın sıra taşıma zinciri içerisinde yer alan liman işletmecileri, tersaneler, teknik servisler vb. paydaşlar arasında kurulan hızlı ve etkili iletişim büyük önem taşımaktadır. Paydaşların hem bireysel

hem de bahsedilen topluluk içindeki yerleri açısından verimlilik planına dâhil olmaları gerekmektedir.

4.2.1 Sefer planlaması optimizasyonu

Verimli bir sefer planlaması; şirketten gerekli talimatın alınmasından hemen sonra gemi kaptanı tarafından geçiş güzergâhları boyunca su derinlikleri, geçiş seperasyon trafiğinin takvimi, hava tahminleri, deniz şartları, akıntı durumu, gelgitler, tavsiye ve öneriler vb. faktörler göz önünde bulundurularak en kısa ve en kapsamlı şekilde yapılmalıdır. Harita üzerinde sefer planlamasının yanı sıra çeşitli yazılımların yardımı ile rota dönüş noktaları işlenerek ve gerekli güncellemeler yapılarak etkin bir şekilde sefer planı oluşturulabilmektedir.

Sefer planlaması yapıldıktan sonra gerçekleştirilecek olan yükleme/boşaltma operasyonlarında liman kaynaklı oluşabilecek aksaklıklar değerlendirilmelidir. Olası bu aksaklıklar, sefer planlaması optimizasyonuna etki edeceğinden organizasyon aşamasında terminal yetkilileriyle, acentelerle, kargo alıcılarıyla yakın bir etkileşim içerisinde olunmalıdır.

Sefer planlaması değerlendirme, planlama, uygulama ve izleme aşamalarıyla 4 safhada hazırlanmaktadır. Bu aşamalar IMO tarafından yayımlanan A.892(21) sayılı Sefer Planlaması Kılavuzunda ayrıntılarıyla yer almaktadır. Kılavuzda yolculuk planlamasıyla ilgili uygulanabilecek elli unsur bulunmakla birlikte ayrıca bu unsurlar göz önünde bulundurularak Köprü üstü Organizasyonu Prosedürleri Kılavuzu hazırlanabilmektedir. Kılavuz, denizde can güvenliği için gerekli önlemler, seyir güvenliğine yönelik önlemler, deniz çevresini koruma gibi başlıklar çerçevesinde sefer planlaması hazırlanıp uygulanmasını tavsiye etmektedir. Safhaları özetlemek gerekirse;

- Değerlendirme aşaması için seferle ilgili bütün bilgilerin toplandığı,
- Planlama aşaması için bilgiler çerçevesinde oluşabilecek olumsuzlukların öngörülerek seferin planlanarak harita ve elektronik haritalara işlendiği,
- Uygulama aşaması için hazırlanan planın dikkatli bir şekilde uygulandığı,

- İzleme aşaması için seyir boyunca planın göksel seyir, elektronik pilot vb. sistemlerle kontrol edilmesi,

olarak söylenebilmektedir. Sefer planının açık olarak hazırlanması ve bütün zabitlerin kolayca anlayabileceği şekilde olması önemlidir. Etkili ve uygulanabilir bir seyir planı ile enerji verimliliğinde ortalama %10'luk bir artışın yanı sıra, CO₂ salımında da %10'a varan azalmalar görülmektedir (Talay, Deniz ve Durmuşoğlu, 2013).

4.2.2 Hava durumuna göre rota belirleme

Gemi kaptanı mevcut ve tahmini hava durumunu her zaman gözeterek geminin ve yükün zarar görmemesi için rotasını ve hızını gerektiğinde değiştirmelidir. Karşılaşılabilecek herhangi bir tehlike durumunda, gemi, yük, personel ve çevre güvenliği enerji verimliliği vb. diğer hususlardan daha önemlidir. Bunun yanı sıra hava şartları, güzergâh belirlemede yüksek bir verimlilik potansiyeline sahip olup doğru kullanıldığı takdirde yakıt tasarrufunu, geminin performansının iyileştirilmesini sağlamakla birlikte tersi bir durumda ise yakıt tüketimini arttırıcı bir faktör oluşturur. Şirket, gemi kaptanı ile sürekli iletişim halinde bulunarak, daha önce hazırlanan sefer planının değiştirilmesine yönelik tavsiyelerde bulunup gerek duyulması halinde değişim için talimat verebilir.

Baştan alınan güçlü bir rüzgârın gemi direncini ortalama % 10 arttıracak ve hava durumuna göre rota belirlenmesinin enerji tasarrufuna %0,1 – 4 arasında katkı sağlanabileceği düşünüldüğünde konunun önemi ortaya çıkmaktadır (Talay vd., 2013).

4.2.3 Zamanında Ulaşım

Şirketin gemiye sefer emri vermesinden sonra gemi ve şirketin bir sonraki liman ve paydaşlar ile kuracağı etkili iletişim neticesinde, geminin limanda, demirde ve seyir süresince geçireceği süre ön görülerek değerlendirilirse, optimum hız ile gidilmesine yönelik prosedürler geliştirilebilir.

Geminin limanda geçireceği sürenin optimum hale getirilmesi için geminin gideceği limanlarda yüklenmesi veya tahliyesinde kullanılacak ekipmanların, liman işleticileri tarafından uygun ve modernize hale getirilmesi ile operasyonu gerçekleştirecek personele yaptığı iş konusunda eğitim verilerek bilinçli hale getirilmesi sağlanmalıdır. Yapılan araştırmalara göre limandaki operasyon sürelerinin azaltılmasının %10' a kadar enerji tasarrufu sağladığı görülmektedir (Talay vd., 2013).

4.2.4 Hız optimizasyonu

Hız optimizasyonu enerji verimliliğini artırma konusunda büyük bir öneme sahiptir. Geminin seyir boyunca tüketmiş olduğu yakıt miktarını doğrudan etkilemektedir. Hızın optimum veya minimum seviyelerin altına düşülmesi durumunda yakıt tüketiminin artışı, gemide aşırı vibrasyon, yakıt sisteminde arızalar vs. olumsuzluklar ortaya çıkaracağından hız optimizasyonu geminin ana makine üreticisi tarafından düzenlenen güç/tüketim ve pervane eğrilerine bakılarak sağlanmalıdır.

Hız optimizasyonu diğer önlemlerle doğrudan ilişkili olmakla birlikte geminin limandan kalkış ve ayrılış manevraları sırasında hızın kademeli bir şekilde arttırılması da yakıtın verimli kullanılması konusunda tasarruf sağlayacaktır.

Gemi sahibi/işletmecisi ile kiracı arasında sanal varış konseptinin geliştirilmesi konusunda koordinasyon sağlanmalıdır. Sanal varış konsepti liman ve terminallerde oluşacak yoğunluğun önüne geçilmesini sağlayarak yakıt tüketimini optimum hale getirir. Geminin limana tahmini geliş süresi(ETA)* yerine her yolculuk için enerji verimliliği çerçevesinde hazırlanacak olan geliş süresi (RTA)** yakıt tüketimini düşürecek ve her iki taraf açısından da fayda sağlayacaktır.

* Estimated Time of Arrival

** Required Time of Arrival

Gemideki en yüksek yakıt tüketimini gerçekleştiren ekipman ana makine olmakla birlikte su derinliği ve direnci gibi faktörler de değişik hızlarda enerji tüketimini etkilemektedir (Xing vd., 2013).

Gemi hızının %10 azaltılması aynı mesafede yakıt tüketiminin %20 oranında azaltılmasını sağlamaktadır (Katelieva, 2012). Yapılan bir incelemeye göre baz alınan gemilerin düşük hızlarda kullanılması yıllık 1122 milyon ton CO₂ den 804 milyon ton CO₂ ye kadar azaldığı görülmüş olup % 28 oranında yakıt giderlerinin azaldığı belirlenmiştir (Lindstad, Asbjornslett ve Stromman, 2011). Gemi hızlarının azaltılması genel olarak ele alındığında %7 ile %23 oranında enerji verimliliği sağlandığı ve %2 ile %50 arasında CO₂ salımını azalttığı belirlenmiştir (Talay vd., 2013).

4.2.5 Optimum şaft gücü

Makine üreticisinin tavsiyelerinde yer alan optimum devir değerlerine uyulması yakıt tasarrufu açısından etkili önemli bir uygulamadır. Makinelerin optimum devrin altına düşürülmesi halinde makine üzerinde bulunan yardımcı türbin (auxiliary blower) gibi ek sistemlerin devreye girmesi, jeneratörlerden aşırı yükün çekilmesine neden olacağı için optimum şaft gücüne gemi başmühendisi tarafında daima dikkat edilmesi gerekmektedir. Makinelerin %80–90 yüklerde çalıştırılmaları özgül yakıt tüketimini aşağı çekmektedir (Lindstad vd., 2011). Optimum şaft gücünün sağlanması %4 oranında enerji tasarrufu sağlayarak enerji verimliliğine katkıda bulunmaktadır (Talay vd., 2013).

4.2.6 Trim optimizasyonu

Geminin trim hesaplamaları gemi ağırlık merkezinin (G noktası), gemi yüzdürme yeteneği merkezinin (B noktası) ve geminin su hattı alanının geometrik merkezinin (F noktası) gemi ortasından olan yatay mesafelerinin hesaplanmaları ve bu noktalardan gemiye etki eden kuvvetlerin değerlendirilmesi ile bulunur. (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012).

Başka bir deyişle trim geminin boyuna yönde meyletmesidir. Baş ve kış su çekimleri (baş ve kış dikmelerden ölçülen draftlar) arasındaki farka trim miktarı denir.*

Draft ve trim ile oluşan gemi direnci, genel verimliliği büyük ölçüde değiştirebilmektedir. Geminin yük ve tasarımına göre draftların doğru olarak belirlenmesi ve trim şartlarının iyileştirilmesi, gemiye seyir esnasında minimum direnç sağlamaktadır. Ayrıca yolculuk süresince trim koşullarının sürekli değerlendirilmesi yakıt tasarrufu sağlamakla birlikte emniyetli seyir içinde gereklidir. Geminin tank yerleşimleri, gövdeye etki eden kuvvetler ve pervane yapısı, optimum trim ile seyri sınırlandırabilmektedir.

4.2.7 Optimum balast

Balast suyu, geminin stabilite ve denge kriterlerinin sağlanması için tahsis edilmiş özel tanklara alınan deniz suyuna verilen isimdir. Gemiler ile taşınan balast suyu geminin taşıma kapasitesinin ortalama olarak yaklaşık % 30-35'i seviyesindedir. Alınan balast suyu geminin draftını ve trimini doğrudan etkilemektedir.

Gemilere alınacak balast suyu miktarı taşınacak yük, optimum trim ve seyir şartları göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Geminin balast şartları, dümen kabiliyeti şartlarını ve oto pilot şartlarını önemli derecede etkilemediğinden minimum balast suyu taşınması her zaman enerji verimliliği sağlamamaktadır. Gemi kaptanı Balast Suyu Yönetim Planında yer alan şartlara riayet ederek optimum balastı almalıdır. Optimum balast ile % 4 ile % 7 arasında bir enerji verimliliği sağlanabilmektedir (Talay vd., 2013).

4.2.8 Optimum pervane

Bir gemi için pervanenin dönmesine yönelik kullanılan enerji, toplam enerji tüketiminin %55'ini oluşturmakta olup bunun %12'lik kısmı bir enerji ise dalgayla oluşan sürtünme nedeniyle kaybedilmektedir (Xing vd., 2013).

* <http://www.yildiz.edu.tr/~fcelik/>

Pervane geminin dizayn aşamasında seçilmesine rağmen gemi sanayisinin ve teknolojisinin gelişmesi ile verimi yüksek pervaneler tasarlanmaktadır. Serviste olan gemilerde pervanelerin değişmesinden ziyade pervanelerin bakımı ve temizliği büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden geminin düzenli bakım onarım planları içerisinde pervane temizliğine yer verilmesi gerekmektedir. Pervanenin yanı sıra bazı gemilerde tahrik sistemi olarak kullanılan su jeti ve nozullar enerji verimliliğini yüksek bir oranda sağlamaktadır. Doğru pervane veya sevk sistemi seçimi %5 ile %15 arasında CO₂ salımını azaltmaktadır (Talay vd., 2013).

4.2.9 Dümen ve otopilotun optimum şekilde kullanılması

Gemi otopilot sistemleri, önceden girişi yapılmış olan rota ile geminin mevcut rotasını kıyaslayarak aradaki farka göre dümenin hidrolik sistemini kontrol ederek dümenin iskele-sancak hareketini sağlamaktadır.

Geminin otomatik pilotlama sistemleri ve rotalama sistemlerinin kullanımı seyir esnasında minimum düzeyde ve sıklıkla düzeltmeler sağlayarak rota kontrolünü ideal bir şekilde getirerek dümen direncini en aza indirmektedir. Dümen ve oto pilotun etkili bir şekilde kullanılması %0,5-%4 arasında enerji tasarrufu sağlayabilmektedir (Talay vd., 2013). Kalkış ve yanaşma manevraları ile gemi trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde dümenin ani tepkilere cevap verebilmesi otomatik pilot kullanılarak etkin olmayacağından bu bölgelerde söz konusu sistemlerin kullanılması tavsiye edilmemektedir. Bununla birlikte yapılan incelemeler ve uygulamalar neticesinde otomatik pilotun ağır hava şartlarında ve geminin hızının arttığı durumlarda da performansının zayıfladığı görülmüştür. Bu yüzden ağır hava şartlarında kullanılması enerji verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

4.2.10 Tekne Bakımı

Gemi bordası sürekli deniz suyuna maruz kaldığından dolayı denizde bulunan organizmalar yaşama ve büyüme neticesinde gemi bordasına zarar vermekte ve korozif etki oluşturmaktadır. Bütün gemiler kirlenme önleyici (antifouling) boya teknolojilerinde ki

gelişime ve düzenli olarak yapılan borda temizliğine rağmen bahse konu biyolojik kirliliğin (biyofouling) olumsuz etkisi altında kalmaktadır. Bazı araştırmalar gemilerin deniz suyuyla ilk temasından sonra biyolojik kirlenmenin başladığını göstermektedir. Biyolojik kirliliği aşağıda belirtilen faktörler etkilemektedir:

- Geminin dizaynı ve yapısı,
- Geminin seyir yaptığı bölgeler,
- Gemini seyir ve demir süreleri,
- Düzenli bakım aralıkları ile birlikte kirlilik önleyici sistemleri ve boyalarının uygulama biçimleri.

Yapılan incelemeler sonucunda kirlilik önleyici sistemleri kullanılmayan gemilerde denizde geçen süre içerisinde 6 aydan daha kısa bir süre içerisinde metrekare başına 150 kg kirlenme olduğu gözlemlenmiştir. Oluşan bu kirlilik geminin hareketinden dolayı direnci artıracak olup sonrasında yakıt tüketiminde yaklaşık %40–50 oranında artışa neden olacaktır. Gemilerde kirlilik önleyici sistemlerin kullanılması doğrudan yakıt tüketimini etkilemekte, gemilerin havuzda geçirdikleri süreyi ve periyodunu azaltmaktadır (Eliasson, 2012).

Gemi yüzey pürüzlülüğünün önene geçilebilmesi için;

- uygun boya seçimi,
- boya kalitesinin geliştirilmesi,
- katodik korumanın kullanılması,
- deniz canlılarının temizlenmesi,

hususları sağlanmalıdır (Wua vd., 2011).

Periyodik olarak geminin havuzlanması, biyolojik ve kimyasal kalıntılar sonucu oluşan kirliliğin temizlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Havuzlama periyotlarına geminin performansına göre havuzlama periyotlarına karar verilmelidir. Gemi işletmecisine, düzenli olarak su altı sürveyi yaptırılarak geminin havuzlanması konusunda karara varılması tavsiye edilmekle birlikte düzenli olarak yapılacak bu sürveyler, geminin bordasında oluşabilecek kalıntılar ve antifouling sistemlerinin çalışıp çalışmadığı konusunda bilgi verecektir. Havuz

bakımlarının düzenli aralıklarla gerçekleştirilmesi ve dip temizliğinin uygun teknoloji kullanılarak yapılması % 7'e kadar enerji tasarrufu sağlamaktadır (Wua vd., 2011).

4.2.11 Pervane Bakımı

Pervane temizliği yakıt verimliliğini büyük oranda artırmaktadır. Sürekli deniz suyu ile temasta bulunan pervane kanatları, organik canlıların yapışması ve ek olarak oluşan kaviteasyon ile yüzey pürüzlülüğü oluşturmakta %10'a kadar enerji kaybına sebep olmaktadır (Talay vd., 2013).

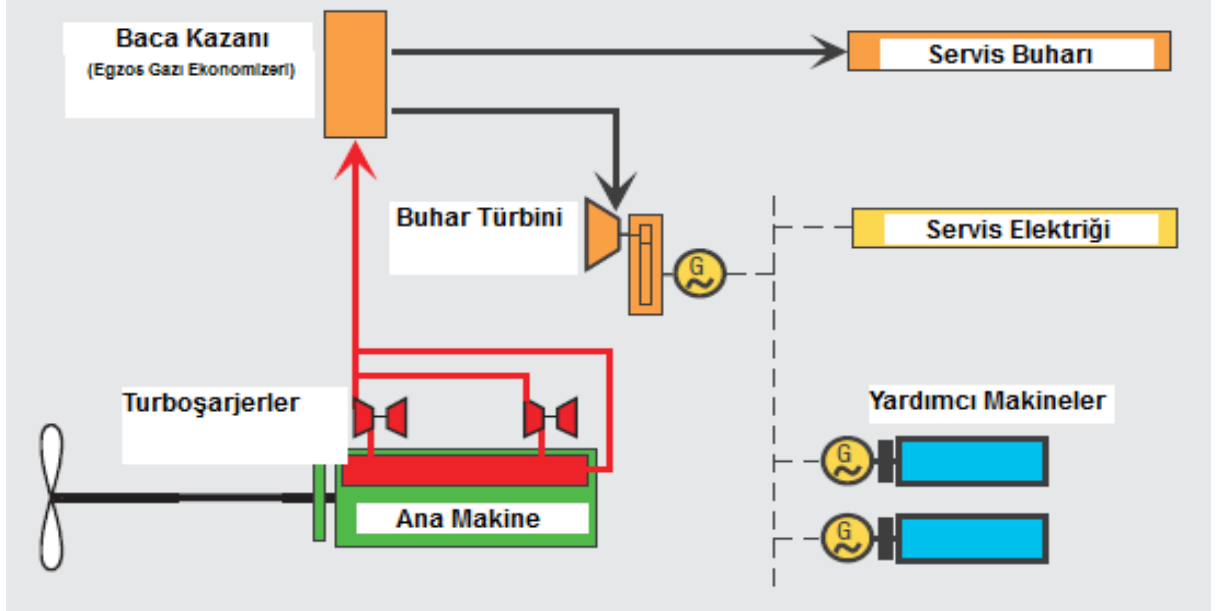
Düzenli olarak pervane temizliği yapılırken pervane yüzeyine hasar verilmemesi için azami dikkat gösterilmesi çok önemlidir. Temizlik esnasında sert aşındırıcılar kullanılması iyi bir yüzey temizliği sağlamasına rağmen optimum tolerans ötesinde bir pürüzlülüğe neden olabilir. Yüzeyde oluşan aşırı pürüz ve çizikler mikro kirliliklere neden olarak daha hızlı ve daha kötü kirlenmeleri tetikler. Meydana gelen bu olumsuzlukları bertaraf etmek için daha sık ve yüzeysel temizlik yapılması tavsiye edilmektedir.

4.2.12 Atık ısının geri kazanımı

Gemilerde atık ısının büyük bir kısmını, gemilerin sevkini sağlayan ana makine ve dizel jeneratör gibi yardımcı makinelerin çalışması sonucunda ortaya çıkan egzoz gazları oluşturur. Dizel makinelerde üretilen ısının yaklaşık %40'ı iş olarak geri dönmekle beraber geri kalan kısmı egzoz gazı ve soğutma suyu gibi yollarla dışarı atılmaktadır (Wua vd., 2011).

Mevcut atık ısı sistemleri ile elde edilen su buharından, buhar türbinlerinde olduğu gibi bir şaft motoru yardımıyla elektrik edilmesi yanında daha yaygın olarak ısıtıcı (heater) gibi yardımcı ısıtma sistemlerinde faydalanılmaktadır. Buhar türbini gibi sistemlerle atık ısının kazanımı ancak yeni gemilerde mümkün olmakla birlikte mevcut servisteki gemilerde kullanılan yakıtın ısıtılması, kamaraların ısıtılması vb. ısıtım ile ilgili olan sistemlerde ana kazanların yerine baca kazanının kullanılması büyük oranda yakıt tasarrufu sağlayarak bakım ve işletme giderlerini de azaltarak %10'luk bir enerji kazanımına sebep olacaktır. (Talay vd.,

2013) Ayrıca gemilerde ortaya çıkan atık ısı ile evaporatörlerden tatlı su üretimi yapılabilmekte, içme ve kullanma suyu ihtiyacı karşılanabilmektedir. Şekil 4.2 'de atık ısınının kullanıldığı örnek bir atık ısı kazanım sistemi gösterilmektedir.



Şekil 4.2 Atık ısı kazanım sistemi

4.2.13 İklimlendirme Sistemlerinin Çalıştırılma Optimizasyonu

Gemilerde harcanan enerji miktarı sevk sistemlerinden sonra en çok iklimlendirme sistemlerinde (HVAC)* tüketilmektedir. Kullanılan enerji toplam harcanan enerjinin %30'unu oluşturmaktadır ve bu oran yolcu gemilerinde daha da artmaktadır. Tipik bir iklimlendirme sistemini kondenser, evaporatör, kompresör, kısılma valfi, pompa ve fanlar oluşturmaktadır. Kullanılan bu elamanları seçimi enerji tasarrufu açısından önemlidir. Örnek olarak iklimlendirme sisteminde kullanılan fanlar aşırı miktarda enerji çekmektedir. Sistemde, hız kontrollü fan kullanımının tercih edilmesi motor hızlarının kontrol edilebilmesinden dolayı enerji tasarrufu sağlamaktadır. Geminin limanda bulunduğu süre içinde makine dairesi fanlarının kapatılması, ısıtma sistemlerinde atık ısınının kullanılması, termostatlar gibi kontrol

* Heating Ventilating and Air Conditioning

sistemlerinin bakımı, ayarlanması ve en önemlisi yaşam mahalli içerisinde doğru yalıtım sağlanarak ısı kayıplarının en aza indirilmesi enerji tüketimini büyük oranda azaltacaktır.

4.2.14 Geliştirilmiş Filo Yönetimi

Gemi donatanın veya işletmecilerinin sahip olduğu gemilerin seyir planlarını yükün bulunduğu en yakın limana göre planlaması gemi operasyonlarında verimliliği sağlamada büyük potansiyele sahiptir. Başka bir deyişle yüksek navlunlu ve kısa balastlı yolculuklar etkin filo yönetimi için ideal şartlardır. İki liman arası düzenli sefer yapan gemiler için uygulanabilirliği söz konusu olmayabilir. Ancak, limanların yük potansiyeli ve seyir ortalamaları incelenerek söz konusu düzenli hatta kapasitesi uygun gemilerin çalıştırılması etkili filo yönetimi açısından avantaj sağlayabilir.

4.2.15 Geliştirilmiş Yük Elleçleme

Limanlar ve kıyı tesisleri tedarik zincirinin önemli bir parçasıdır. Farklı taşıma türlerindeki çeşitlilikler taşımacılık metotlarını geliştirerek liman tesislerinde çeşitliliği ortaya çıkarmıştır (Katelieva, 2012). Liman tesisi ve tesiste bulunan teçhizatların verimli kullanımı geminin toplam verimliliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Yüklerin gemiye tahliye ve yüklemeleri sırasında karayolu ve tren yolu gibi ulaşım şekillerinin etkin kullanımı limanda bekleme süresini azaltacaktır.

Yükleme ve tahliye süresince, sorumlu kaptan ve başmühendis sürekli iletişim halinde olarak balast, kargo ve hidrolik pompalarının kaçının çalıştırılacağı, ne zaman çalıştırılacağı konusunda bilgi alışverişinde bulunmalıdırlar. Gemi ırgatı, yük kreyni ve vinç gibi yüksek güç gereksinimine sahip güverte ekipmanları kullanılırken makine personeliyle güverte personeli arasında etkin bir iletişim sağlanmalı gereksiz yere kullanılmasından kaçınılmalıdır. Eğer limanda vinç ve kreyn gibi ekipmanlar var ise öncelikle liman ekipmanlarının kullanılması gemiye enerji verimliliği açısından artılar sağlayacaktır. Liman ekipmanları kullanımının yanı sıra değişik gemi türlerinde taşınan yükün cinsi ile ilgili olarak alınacak önlemlerde enerji verimliliğine katkıda bulunacaktır. Örneğin tankerlerde taşınan bazı

yüklerin sıcaklığının korunması gerektiğinde ve tahliye esnasında kolaylık sağlanması gerektiğinde ısıtılması ve gerekli izolasyonun sağlanması, buhar kullanımını dolayısıyla kazan kullanımını azaltacak enerji tasarrufunu sağlayacaktır.

4.2.16 Enerji yönetimi

Gemilerde elektrik kaynağı olarak kullanılan dizel jeneratörlerden sadece birinin kullanılması, aynı yükü paylaşmış iki jeneratörün kullanılmasından daha verimli olacaktır. En ideal yakıt tüketimini elde edebilmek için gerekli güvenlik önlemleri sağlanacak şekilde minimum sayıda maksimum yükte jeneratör çalıştırılmalıdır. Jeneratörlerin düşük yükte çalıştırılması; turboşarjlılarda ve yakıt sistemlerinde olumsuzluklara ve arızalara alt yapı oluşturacaktır.

Gemilerde yaşam mahallinin ışıklandırılması, makine dairesinde kullanılan pompa, kompresör, fan, motor vb. yardımcı sistemlerde kullanılan servis elektriği tüketimi gözden geçirilerek konuyla ilgili personelin bilinçlendirilmesi sağlanarak potansiyel enerji kayıplarının önüne geçilebilir ve %5 'e kadar enerji tasarrufu ile %10' a kadar CO₂ salımının azaltılması sağlanabilir (Talay vd., 2013).

4.2.17 Alternatif yakıtların kullanımı

Gemilerde alternatif yakıt olarak kullanılan LNG* vb. yakıtlar karbon emisyon miktarını düşürerek sera gazı etkilerini azaltmaktadırlar. Alternatif yakıtların kullanılabilirliği, yakıt ihtiyacı ve kolay temini açısından değerlendirilmelidir. Yüksek viskoziteli yakıtların kullanılması giderleri azaltmasına rağmen daha yüksek oranda hava kirliliği oluşturmakta ve uzun vadede makinenin bakım onarım giderlerini artırmaktadır. Alternatif yakıt kullanma imkânı olmayan gemilerde kullandığı yakıt ve yanma kalitesinin artırılması hedeflenmelidir.

Yanma kalitesinin iyileştirilmesini etkileyen faktörler;

- Yakıt kalitesi,

* Liquid Natural Gas

- Doğru enjeksiyon zamanlaması,
- İyi bir atomizasyon,
- Yeterli hava girişi,
- Makinenin çalışma koşulları,

olarak belirtilmekte olup yakıtın,

- Yüksek viskozitede oluşu,
- Kirlilik oranının yüksek oluşu,
- Yeteri kadar ön ısıtma yapılmayarak gerekli sıcaklığa ulaşmaması,
- Yeterli seperasyonun sağlanmayarak temizlenmemesi,

doğrudan makine performansını etkilemektedir (Wua vd., 2011).

Ön ısıtma yapılarak viskozite şartları iyileştirilmeli, değişik viskozitedeki ağır yakıtlar özelliklerine göre farklı değerlere kadar ısıtılmalıdırlar. Yakıtın nitelikli bir şekilde temizlenmesi için yakıt filtreleri ile birlikte etkili atomizasyonun yapılması sağlanabilmesi amacıyla yakıt enjektörlerinin bakımlarının ve temizliklerinin düzenli aralıklarla yapılması gerekmektedir.

Silindirlerin hava girişlerinin kirlenerek kapanması, tabaka oluşması, deformasyon gibi etkenler akış direncini artırarak süperşarj basıncını düşerek skavenç basıncını etkilemesi daha fazla yakıt tüketimine sebep olmakta dolayısıyla emisyon miktarını arttırmaktadır.

4.2.18 Diğer önlemler

Gemilerde enerji verimliliğini sağlamak üzere güneş pilleri, rüzgârgülleri gibi alternatif enerji kaynakları belirlenerek uygulanabilirliği açısından araştırılmalıdır. Bunun yanında limanlarda sahil bağlantılarını kullanarak gemiye elektrik sağlanması (shore connection), bazı gemiler için tasarlanan rüzgâr paraşütünün kullanılması gibi diğer önlemler alınabilir. Yapılan bazı araştırmalara göre geminin sahil elektriğini etkili bir şekilde kullanması, toplam CO₂ emisyonunu %29 oranında azaltmakta, yakıt tüketiminde ise %26'lara varan oranlarda tasarruf sağlamaktadır (Katelieva, 2012).

Liman elektriğinin kullanılması hususunun, konusunda bazı Liman Devletlerinin gerekli alt yapılar tamamlandıktan sonra gemilere zorunlu hale getireceği bilinmektedir.

4.3 SEEMP'in İzlenmesi

Servisteki gemilere yönelik hazırlanan SEEMP'in işleyişinin kontrolü için geliştirilmiş ve IMO tarafından MEPC. 684 numaralı sirküler ile tavsiye edilmiş yöntemlerden en önemlisi Enerji Verimliliği Operasyonel İndeksidir. Bu bölüm altındaki bilgiler, IMO'nun 17.08.2009 tarih ve MEPC.1/Circ.684 sayılı sirkülerinden alınmıştır.

EEOI, SEEMP içeriğinde yer alan tedbirlerin her birini izleyerek gemi kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılmasının gerçekleştirilmesi için yardımcı olan en etkili metottur. Mekanizma ile oluşturulan formül ile bir geminin CO₂ emisyonunun doğrudan yakıt harcamına bağlı olduğu kabul edilmiştir. Başka bir deyişle, bulunan değerler üretilen CO₂ kütlesinin yapılan işe oranı olarak belirlenmiştir.

Tek seferlik yük taşıyan bir gemi için;

$$EEOI = \frac{\sum_j FC_j \times C_{Fj}}{m_{kargo} \times D} \quad (4.1)$$

Belirli bir süre sefer yapan gemi için;

$$EEOI_{ortalama} = \frac{\sum_i \sum_j (FC_{ij} \times C_{Fj})}{\sum_i (m_{kargo,i} \times D_i)} \quad (4.2)$$

formülleri kullanılmakta olup bu eşitliklerde j yakıt tipini, i sefer sayısını, FC_{ij} i seferde kütleli olarak harcanan j yakıtı, C_{Fj} j yakıtının kütleli olarak CO₂ 'e dönüşen miktarını,

m_{kargo} taşınan kargoyu veya yolcu gemilerinde gros tonajı, D_i yükün taşındığı mesafeyi deniz mili olarak göstermektedir. Yukarıda belirtilen formülleri kullanabilmek için yakıt tipine bağlı karbon içeriği ve birim yakıt başına CO₂ emisyon verilerini gösteren tabloyu kullanmak gerekir.

Tablo 4.1. Birim yakıt başına CO₂ dönüşümleri

Yakıt Tipi	Referans	Karbon İçeriği	C_F (t-CO ₂ /t-Yakıt)
1. Dizel/Gaz Yakıtı	ISO 8217 Grades DMX'den DMC sınıfına kadar	0,875	3,206000
2. Hafif Yakıt(LFO)	ISO 8217 RMA'dan RMD sınıfına kadar	0,86	3,151040
3. Ağır Yakıt(HFO)	ISO 8217 Grades RME'den RMK sınıfına kadar	0,85	3,114400
4. Sıvılaştırılmış Petrol Gazı	Propan Bütan	0,819 0,827	3,000000 3,030000
5. Sıvılaştırılmış Doğal Gaz	-	0,75	2,750000

EEOI hesaplanırken geminin güvenliği, can kurtarma vb. için yapılan operasyonlar kapsam dışı tutularak tersaneye gidiş seferleri ve kargo yükü olmadan yapılan balastlı seferler hesaplamalara dâhil edilebilmektedir.

Formülde yer alan yakıt tüketimi, geminin liman ve seyirde, ana makine ve yardımcı makineler ile diğer ekipmanların tükettikleri tüm yakıt miktarı anlamına gelmektedir. Seyir mesafesi geminin kat ettiği deniz mili türünden yaptığı gerçek mesafedir. Yük terimi ise genel, katı, sıvı, gaz, konteyner, yolcu, araç vb. bütün yükleri kapsamaktadır.

SEEMP'e bağlı EEOI izleme sistemi oluşturulurken; hesaplamadaki periyodun belirlenmesi, bilgi alınacak kaynakların saptanması, bilgilerin toplanması ve bilgilerin geçerli

formatlara dönüştürülmesi sağlanarak EEOI'nin hesaplanması aşamalarında bulgular dikkate alınmalıdır.

EEOI beklenen faydalar özetle;

- Her seferde enerji verimliliğinin ölçülmesi,
- Geminin yapısal veya operasyonel değişikliğinin değerlendirilmesi,
- Geminin operasyonel yönetiminin kritik aşamalarının belirlenmesi ve düzeltilmesi,
- Donatan ve işletenin operasyonel performansı değerlendirmesi,
- Geminin sürekli olarak izlenmesi,

olarak söylenebilmektedir.

V. UYGULAMA

5.1 İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş. (İDO)

İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş., “Mahalli İdareler Kanunu” ve “Büyükşehir Belediyeleri Kuruluş Kanunu” çerçevesinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi uhdesinde İstanbul'un potansiyel araç trafiği göz önünde bulundurularak ve deniz taşımacılığının kullanımının teşvik edilmesi amacıyla 1987 yılında İstanbul Ulaşım ve Ticaret A. Ş. adıyla kurularak faaliyete başlamış 1988 yılında Deniz Otobüsleri Sanayi ve Ticaret A. Ş.(İDO A.Ş.) olarak adını değiştirerek faaliyetlerine devam etmiştir.*

İDO A.Ş. yıllara göre sürekli olarak kurumsal bir gelişim içinde olmakla birlikte 1987'den itibaren başlayan sürecin en önemli aşamaları olarak aşağıda sıralanmıştır;

- 2005 yılında Türkiye Şehir Hatları İşletmesi'nin özelleştirilerek İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne(İBB) devredilmesi ile İDO, İstanbul'da denizyolu ile yolcu ve araç taşımacılığında büyük bir önem kazanarak lider konuma gelmiştir.
- 2010 yılında 34 adet yolcu vapuru ve 49 şehir hatları iskelesi İBB iştiraki olarak kurulan İstanbul Şehir Hatları Turizm San. Tic. A.Ş.ye devredilmiştir.
- 2011 yılında İDO A.Ş. nin %100 hissesi 55 deniz aracı ve 35 iskelesi ile birlikte özelleştirilerek Tepe-Akfen-Souter-Sera ortak girişimine devredilmiştir.

İDO, filosunda 25 deniz otobüsü, 10 hızlı feribot, 18 araba vapuru, 2 hizmet gemisi bulundurmakla birlikte ayrıca 35 iskeleye sahiptir. Filoda bulunan deniz araçları toplamda 32239 yolcu ve 2790 araç taşıma kapasitesine sahip olup toplam 18 hatta hizmet vermektedirler.**

* <http://www.ido.com.tr/tr/kurumsal>

** Tepe İnş.San.A.Ş., 2012 yılı Faaliyet Raporu

Filoda bulunan Türkiye'nin en hızlı feribotları olma özelliğine sahip Osmangazi 1 ve Orhangazi 1 hızlı feribotları uluslararası sefer yeteneğine sahip olup 2011 yılında Libya'da yaşanan iç savaşta Türk vatandaşlarımızın Ülkemize getirilmesini sağlayarak sahip oldukları stratejik önemi de göstermişlerdir.

5.2 Osmangazi -1 İsimli Yüksek Hızlı Yolcu/Araç Gemisi

2007 yılında Avustralya'da bulunan Austal Tersanesinde 294 inşa numarasıyla inşa edilen Osmangazi-1 gemisi 1200 yolcu ve 225 araç taşıma kapasitesiyle Türkiye'nin en büyük araç/yolcu feribotudur. 88 metre uzunluğunda olan gemi maksimum 38 knot hıza çıkabilmektedir.*



Şekil 5.1.Osmangazi-1 gemisi inşa safhası

* <http://www.austal.com>

5.2.1 Osmangazi -1 gemisine ait karakteristik bilgiler

IMO numarası	9372127
Sicil Limanı	İstanbul
Sicil Numarası	1322
Çağrı Numarası	TCCH5
Tam boyu	88 m
Tescil boyu	79,68 m
Genişlik	24 m
Derinlik	8.25 m
Gros Tonu	6133 GT
Net Tonu	1840 NT
Dedveyt Ton	520,20 DWT
Kızağa konuş tarihi	25.01.2006
Teslim tarihi	26.03.2007
Yük kapasitesi	225 araç ve 1200 yolcu
Yakıt tankı kapasitesi	$(2 \times 50650) + (2 \times 25850) + (3 \times 3500) = 225360$ l
Su tankı kapasitesi	$2 \times 5335 = 10670$ l
Makine Gücü	4x7200 kW – 1150 Rpm
Jeneratör Gücü	4x280 kW – 1500 Rpm

5.2.2 Osmangazi-1 gemisine ait makine ve ekipman özellikleri

Osmangazi-1 gemisinde donatılmış olan ana ve yardımcı makinelerin marka, model ve özellikleri gemiye ait olan kitaplardan derlenerek Ek-2 de gösterilmiştir.

5.3 Gemiye Yönelik Enerji Verimliliği Önlemleri

Söz konusu geminin mevcut teknik özellikleri ve operasyonel uygulamaları göz önünde bulundurularak gemi operasyonlarına yönelik önlemler belirlenmiş, operasyon aşamalarında uygulamalar sağlanmaya çalışılarak EEOI ortalamasının düşürülmesi hedeflenmiş ve enerji verimliliği sağlanmaya çalışılmıştır.

5.3.1 Sefer planlaması optimizasyonu

Geminin sefer planlamasına yönelik;

- Geminin sürekli aynı iki liman arasında seyir yaptığı dikkate alınarak yanaşma ve ayrılma manevralarının gerçekleşeceği saat dilimleri aynı iskeleyi kullanan diğer düzenli hatta çalışsan gemilerin manevralarıyla çakışmaması,
- Şirket iskele ve gemilerle koordinasyon halinde olarak sefer programlarını seferlerin çakışmamasını sağlayacak şekilde hazırlanması,
- Olası bir zamanlama problemlerinde enerji tasarrufuna yönelik olarak seyir güzergâhı kaptan tarafından değerlendirilerek gerekirse değiştirilmesi,
- Gemi Kaptanı geminin yanaşma ve ayrılma manevralarında, özellikle İDO Yenikapı İskelesi açığındaki gemi ve trafik yoğunluklarını göz önünde bulundurarak en kısa zamanda deniz seyri moduna (sea mode) geçilmesi,
- Sefer ait planlamalar yapılırken deniz koşulları, bölgesel akıntılar, gemi kondisyonu dikkate alınarak optimum rota planlaması yapılacaktır (Şekil 5.2). Her sefer sonunda kat edilen deniz mesafeleri kayıt altına alınarak optimum mesafe belirlenerek geminin hatta çalıştığı sürece bu rota takip edilmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi jurnali, sorumlu olarak kaptan ve operasyon departmanı belirlenmiştir.



Şekil 5.2. Osmangazi-1 Gemisi elektronik harita üzerinde rota planlaması

5.3.2 Hava durumuna göre rota

Geminin hava durumuna göre rota belirlenmesine yönelik;

- Geminin Bursa(Güzelyalı) iskelesinin hâkim rüzgârlardan açık bir şekilde etkilenmesi öngörülerek sefere başlamadan önce gemide mevcut NAVTEX (Şekil 5.3), INMARSAT-C ve operasyon bölümünden sağlanan hava raporları değerlendirilerek gemi emniyeti öncelikli olmak şartı ile kaptan tarafından en uygun rota belirlenmesi,
- Hava raporlarına göre operasyon bölümüyle koordinasyon sağlanarak gerek duyulması halinde seferlerin gerçekleştirilmemesinin değerlendirilmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi journali, sorumlu olarak kaptan ve operasyon departmanı belirlenmiştir.



Şekil 5.3. Osmangazi-1 gemisi navteks* cihazı

* Navtex(Navigational Text) cihazı uluslararası orta frekansta gemilere seyirde tehlike ve emniyet raporları ile hava raporu tahmin ve uyarılarını otomatik olarak yazılı veren haberleşme cihazıdır.

5.3.3 Zamanında ulaşım ve hız optimizasyonu

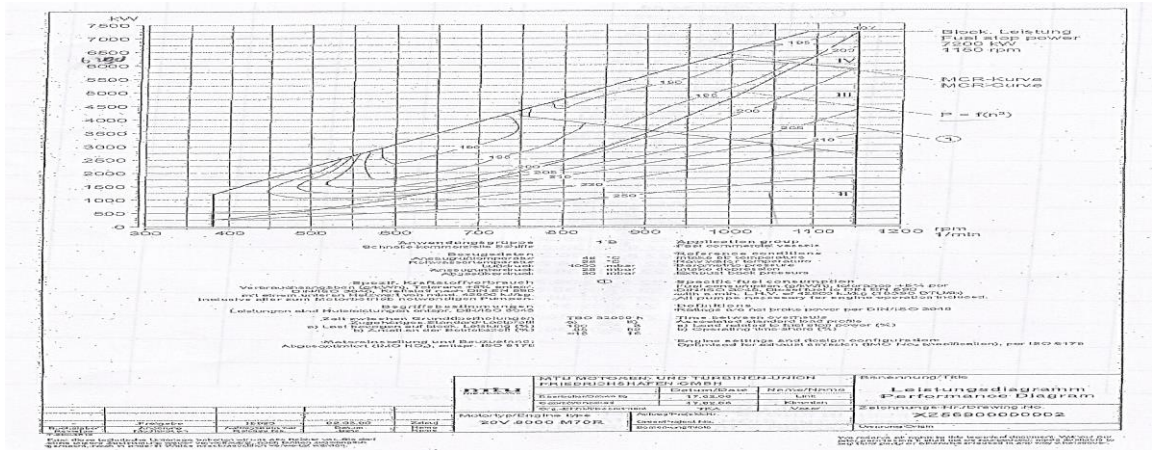
Geminin zamanında ulaşım ve hız optimizasyonuna yönelik;

- Geminin optimum hızı ile (müşteri memnuniyeti göz önünde bulundurularak) daha önce belirlenmiş olan optimum ulaşım zamanı olan 90 dakikanın aşılmamasının sağlanmaması,
- Geminin varış yapacağı limana olağanüstü şartların oluşmasından dolayı gecikeceği öngörüldüğü zaman enerji tüketimini artıracak ani hız artışlarından kaçınılması, bunun tam tersi durumda yani iskeleye erken ulaşım durumu ortaya çıktığında hızının azaltılması sağlanması,
- Geminin tecrübe seyirinde optimum hız olarak belirlenmiş 38 knot hız aşılmaması, tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi journali, sorumlu olarak gemi kaptanı belirlenmiştir.

5.3.4. Optimum şaft gücü

Geminin optimum şaft gücü yönelik “RPM ve Makine Yük Tablosu” (Tablo 5.1) ile seyir tecrübesinde elde edilen değerler dikkate alınarak geminin seyir hali için belirlenen devir 1040-1060 RPM devirleri arasında ve makine yükü ise en fazla %90 olarak belirlenmesi tedbiri alınarak izleme metodu olarak gemi journali, sorumlu olarak başmühendis ve teknik departman belirlenmiştir.

Tablo 5.1. Osmangazi-1 performans diyagramı



5.3.5 Trim optimizasyonu

Geminin trim optimizasyonuna yönelik;

- Liman otoritesi ve şirket tarafından bildirilen gerekli özel bir trim değeri yok ise geminin sürtünme yüzeyini azaltmak için geminin maksimum trimsiz(even keel) olarak seyir yapmasının sağlanması,
- Gemi deniz seyri moduna geçtiği anda alınan yolcu ve araç sayısı ile orantılı olarak trim değeri belirlenip uygulanması (Şekil 5.4), sefer sonu tüketilen yakıt ile kıyaslamalar yapılarak kayıt altına alınması ve optimum trim değerleri belirlenerek sonraki seferler için uygulamaya esas veriler oluşturulması,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi jurnali, sorumlu olarak gemi kaptanı, 2. kaptan ve operasyon departmanı belirlenmiştir.



Şekil 5.4. Osmangazi-1 gemisi trim belirleme paneli

5.3.6 Optimum balast

Geminin stabilitesiyle ilgili balast sistemi bulunmadığından konuyla ilgili önlemler ancak trim değerlerinin optimumda tutulması ve gemiye alınan araçların denge unsurunun bozmayacak şekilde yerleştirilmesiyle sağlanacaktır.

5.3.7 Optimum pervane

Geminin inşa aşamasında sevk sistemi olarak waterjet drive sistemi seçildiğinden bu konuyla ilgili olarak kısa periyotlarda gerçekleştirilecek su altı sörveyleriyle nozulların kirliliği kontrol edilecek, hidrolik sistemdeki kaçaklar giderilecek ve planlı bakımlar gerçekleştirilmesi gerekecektir. Planlı bakım kayıtlarına düzenli olarak tutularak, başmühendis ve teknik departman konuyla ilgili sorumlu olacaktır.

5.3.8 Dümen ve otopilotun optimizasyonu

Geminin dümen ve otopilotun optimizasyonuna yönelik;

- Otopilotun kullanımı ile ilgili talimatla düzenlenerek köprüüstüne asılması,
- Otopilot sapma açıları kontrolü sağlanarak hava ve deniz şartlarına en uygun otopilot ayarları yapılması,
- Günlük kontrol listelerine otopilot ayarlarının tam ve uygun olduğunun kontrolünün yapıldığı kayıt altına alınması,
- Ayrılma manevrası biter bitmez ve yanaşma manevrasına geçiş mümkün olan en geç zamanda gerçekleştirilerek otopilotun maksimum düzeyde kullanılmasının sağlanması,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi jurnali, sorumlu olarak gemi kaptanı belirlenmiştir.

5.3.9 Tekne ve Pervane Bakımı

Geminin tekne ve pervane bakımına yönelik;

- Şirket tarafından uygulanan planlı bakım sistemi ile tekne bakım işlemlerinin düzenli tutulması sağlanıp yakıt tüketimindeki artış ve optimum hıza çıkılamaması gibi durumlar ortaya çıktığında su altı sörveyi yapılarak (Şekil 5.5 ve Şekil 5.6) geminin havuzlanması için planlanan tarih öne çekilmesi,
- Aylık olarak hazırlanan tablolarda belirlenen veriler çerçevesinde aynı şartlardaki yakıt tüketimi miktarlarına bakılarak karina kirliliği tespit edilmesi,

- Havuzlanma tarihleri, su altı sörveyleri ve temizlikleri kayıt altına alınması,
- Boya üreticileriyle iletişim ve koordinasyon sağlanarak sürtünme ve kirliliği minimuma indirecek en uygun boya tercih edilmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak planlı bakım kayıtları, sorumlu olarak teknik departman belirlenmiştir.



Şekil 5.5. Osmangazi-1 gemisi pervane ve dümen sistemi



Şekil 5.6. Osmangazi-1 gemisi borda temizliği

5.3.10 İklimlendirme sisteminin optimizasyonu

Geminin iklimlendirme sisteminin optimizasyonuna yönelik;

- Gemi limanda bekleme süresince iklimlendirme sistemi optimum düzeyde kullanılması,
- Sefer çıkılmadan yolcu salonlarının genişliği değerlendirilmesi ve salon sıcaklığı Dünya Sağlık Örgütü ve bilimsel araştırmalar ışığında 22–24 °C sıcaklıkları arasında olacak şekilde iklimlendirme ve ekipmanlarının çalıştırılma süreleri konusunda azami hassasiyet gösterilmesi,
- Geminin ısı yalıtımı en üst düzeyde sağlanarak ısı kaybının önlenmesi açısından bütün kaporta ve lumbuzların kapalı halde olduğu sürekli kontrol edilmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak Marinlink Görüntüleme Sistemi, sorumlu olarak gemi kaptanı ve başmühendis belirlenmiştir.

5.3.11 Geliştirilmiş filo yönetimi

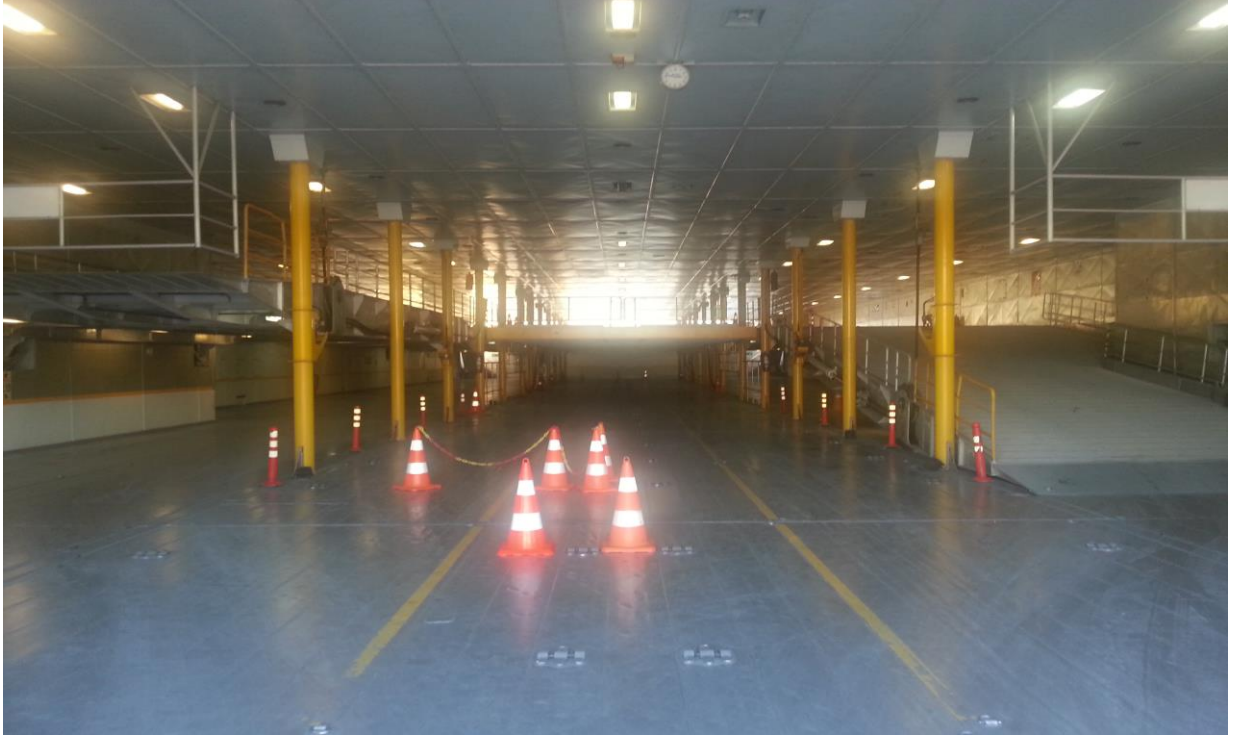
Şirket, sahip olduğu gemilerin kapasitelerini değerlendirerek geçmiş yolcu ve araç sayılarına göre sefere uygun gemi seçimi yapacaktır. Sefer öncesi yolcu ve araç durumuna göre uygun durumda olan daha az veya daha fazla kapasiteye sahip başka bir gemi kullanılması tedbiri alınarak izleme metodu olarak şirket bünyesinde bulunan ordino listesi, sorumlu olarak operasyon departmanı belirlenmiştir.

5.3.12 Geliştirilmiş yük elleçleme

Geminin geliştirilmiş yük elleçlemesine yönelik;

- Araç ve yolcuların alımı/tahliyesi en hızlı biçimde gerçekleştirilerek geminin seyre hazır hale getirilmesi (Şekil 5.7),
- Gemi araç ve yolcu alımından önce kapak gibi ekipmanların kontrolü gerçekleştirilmesi,
- Jeneratörlerin kullanımını etkileyecek yükleme ekipmanlarının kullanımı sırasında makine bölümüyle iletişim halinde olunması,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi journali(araç-yolcu kayıtları), sorumlu olarak 2. kaptan belirlenmiştir.



Şekil 5.7. Osmangazi-1 gemisi araç yükleme bölümü

5.3.13 Enerji yönetimi

Geminin enerji yönetimine yönelik;

- Araç ve yolcu mahallerindeki ışıklandırma güvenlik tedbirlerini ortadan kaldırmayacak ve görüş düzeyini etkilemeyecek şekilde azaltılması,
- Limanlarda bekleme süresince sadece gerekli yer ve sayıda aydınlatma sağlanacak, gereksiz çalışan aydınlatmalar kapatılması,
- Geminin mevcut aydınlatmaları, kademeleri olarak daha az elektrik tüketimine sahip olan led aydınlatmalarla değiştirilmesi,
- Yaşam mahalli ve gemi içinde mevcut kafeterya tarzı bölümlerde gereksiz enerji tüketimine neden olan ekipmanların kullanımında gerekli hassasiyet gösterilmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak Marinlink Görüntüleme Sistemi, sorumlu olarak gemi kaptanı, 2. Kaptan ve başmühendis belirlenmiştir

5.3.14. Makine ve ekipmanlarına yönelik önlemler

Geminin makine ve ekipmanlarına yönelik;

- Ana makine ve dizel jeneratörlerin performans diyagramı, turboşarjlılarda ki dolgu hava basınçları, maksimum silindir basınçları sürekli olarak kayıt altına alınarak elde edilen veriler çerçevesinde gerekli bakım-onarım ve kontroller gerçekleştirilmesi,
- Yağlama yağları düzenli periyotlarda teste gönderilerek değerlendirmeler yapılması,
- Yağ tüketimleri kontrol altında tutularak üreticinin belirlediği ve tavsiye ettiği miktarlarda olduğu kontrol edilmesi,
- 2. jeneratörün çalıştırıldığı durumlarda geminin black-out(karartma) olmaması ve seyir güvenliği hususlarına dikkat edilerek 2. jeneratörün yükünün % 45 altına düşmesi durumunda tek jeneratör kullanılarak 2. jeneratörün stop edilmesi,
- Yakıt tankları tam dolu halde bulunmayacak emniyetli seyir ve olası acil durumlar değerlendirilerek yaz aylarında ortalama 80 m³ kış aylarında ise ortalama 45 m³ yakıt bulundurulması,
- Su, sintine, vb. tanklar tam dolu halde bulundurulmaması,
- Pompa ve fan gibi yüksek enerji tüketimine neden olan ekipmanlar operasyonel gerekliliklerde kullanılacak olup limanlarda bekleme süresince kontrol edilerek gereksiz kullanımlardan kaçınılması,
- Pinomatik sistemler kontrol edilerek varsa hava kaçakları tespit edilip giderilerek optimum düzeyde kullanılmalrı sağlanması,
- Kompresörlerin çalışma basıncı 32-40 bar aralığında tutularak bakımlarda orijinal yedek parça kullanımına azami hassasiyet gösterilmesi,
- Ana makine ve dizel jeneratörlerde kullanılan yakıt iyileştirilerek üretici tavsiyesiyle katkı maddesi eklenmesi,

tedbirleri alınarak izleme metodu olarak gemi jurnali, planlı bakım kayıtları, Marinlink Görüntüleme Sistemi, sorumlu olarak başmühendis ve teknik departman belirlenmiştir

5.3.15. Personel eğitime yönelik önlemler

Gemi tüm vardiyalarda bulunan personel SEEMP içeriği hakkında gerekli eğitimlere tabi tutularak enerji verimliliği konusunda farkındalık oluşturulması tedbiri alınarak izleme metodu olarak şirket bünyesinde bulunan eğitim kayıtları ve gemi jurnali, sorumlu olarak gemi kaptanı, başmühendis ve insan kaynakları departmanı belirlenmiştir.

VI. BULGULAR VE YORUMLAR

Tablo 6.1. Osmangazi-1 gemisine ait sefer verileri ile EEOI indeks hesaplama tablosu

No	Tarih	Kalkış Limanı	Taşınan Yük (Yolcu+Araç) (MT)	Trim (cm)	Gidilen Mesafe (Deniz Mili)	Ortalama Hız (Knot)	Ortalama Devir (RPM)	Seferlik Harcanan Yakıt (MT)	Yolcu Sayısı	Araç Sayısı	Yakıt Türü	EEOI (Ton x CO ₂ / Ton x Deniz Mili)
1	01.07.2013	Yenikapı	349	10	62,96681546	33,5	1049,25	7,04	701	193	MDO	0,001026
2	01.07.2013	Bursa	121	150	57,48143343	37	1058,25	6,85	420	57	MDO	0,003152
3	01.07.2013	Yenikapı	237	75	64,40528977	36,5	1057,75	5,98	778	114	MDO	0,001256
4	01.07.2013	Bursa	177	90	60,59237387	35,9	1062	6,34	441	93	MDO	0,001894
5	02.07.2013	Yenikapı	390	15	63,7992126	33,6	1053,75	6,90	794	215	MDO	0,000889
6	02.07.2013	Bursa	138	110	59,73696115	35,8	1042,75	6,23	420	68	MDO	0,002426
7	02.07.2013	Yenikapı	251	60	59,49529746	33	1042,25	5,82	865	118	MDO	0,001252

8	02.07.2013	Bursa	175	70	59,06950907	35,4	1051,5	5,58	441	92	MDO	0,001725
9	03.07.2013	Yenikapı	373	15	63,25451033	34	1051,75	6,53	770	205	MDO	0,000888
10	03.07.2013	Bursa	126	150	57,18414874	33,5	1044,75	6,67	402	61	MDO	0,002978
11	03.07.2013	Yenikapı	294	35	59,073345	35	1052,5	6,57	780	152	MDO	0,001212
12	03.07.2013	Bursa	305	35	58,68975185	34	1058	6,55	854	155	MDO	0,001173
13	03.07.2013	Yenikapı	353	25	59,99396856	34	1058,5	6,66	978	180	MDO	0,001008
14	04.07.2013	Yenikapı	403	15	61,2291385	34,7	1055,25	6,70	916	217	MDO	0,000870
15	04.07.2013	Bursa	158	110	57,78638998	36,3	1055	6,13	639	69	MDO	0,002156
16	04.07.2013	Yenikapı	248	65	64,22883693	36,8	1053,25	6,10	446	140	MDO	0,001228
17	04.07.2013	Bursa	192	100	57,67706593	35,8	1039,25	5,72	511	99	MDO	0,001658
18	04.07.2013	Yenikapı	304	70	63,85675157	35,8	1062,25	6,86	1.016	145	MDO	0,001134
19	05.07.2013	Bursa	218	70	57,06715283	34,2	1053,25	6,10	608	111	MDO	0,001570
20	05.07.2013	Yenikapı	221	80	61,60505978	36,5	1057	6,31	782	103	MDO	0,001485
21	05.07.2013	Bursa	420	15	57,07290672	32,7	1058,25	7,10	1.169	214	MDO	0,000949
22	05.07.2013	Yenikapı	198	70	62,83255786	36	1058,75	5,35	693	93	MDO	0,001375
23	05.07.2013	Bursa	386	15	59,69092997	34,2	1050,75	5,91	729	216	MDO	0,000823
24	06.07.2013	Yenikapı	376	15	56,66629799	31,1	1046	7,31	771	207	MDO	0,001100
25	06.07.2013	Bursa	175	90	55,3275579	31,7	1051,25	6,22	523	87	MDO	0,002060

26	06.07.2013	Yenikapı	242	60	57,01344979	33,4	1053	6,14	797	116	MDO	0,001427
27	06.07.2013	Bursa	215	60	56,44573193	32,7	1031	6,01	470	117	MDO	0,001584
28	07.07.2013	Yenikapı	380	10	58,60344339	31,5	1048,5	6,45	778	209	MDO	0,000930
29	07.07.2013	Bursa	122	100	56,24434552	34,5	1054,75	7,05	390	59	MDO	0,003303
30	07.07.2013	Yenikapı	236	55	57,71158932	35,4	1052,5	6,39	732	116	MDO	0,001502
31	07.07.2013	Bursa	205	100	56,54163021	33,5	1043	5,47	456	111	MDO	0,001512
32	08.07.2013	Yenikapı	358	28	61,29818526	34	1046,5	6,13	678	200	MDO	0,000896
33	08.07.2013	Bursa	136	116	58,34835395	37,1	1055,5	6,24	405	68	MDO	0,002515
34	08.07.2013	Yenikapı	248	60	65,59442854	36	1056,25	6,87	782	121	MDO	0,001354
35	08.07.2013	Bursa	174	95	57,71926118	36,7	1062,5	6,34	440	91	MDO	0,002023
36	09.07.2013	Yenikapı	315	25	63,70715024	34,6	1056,25	6,22	630	174	MDO	0,000995
37	09.07.2013	Bursa	162	110	58,20067058	35,7	1051,75	6,75	545	77	MDO	0,002299
38	09.07.2013	Yenikapı	264	60	61,53793098	34,5	1039,5	6,67	829	129	MDO	0,001317
39	09.07.2013	Bursa	191	80	55,15110505	35,5	1056	6,07	435	103	MDO	0,001843
40	10.07.2013	Yenikapı	306	30	61,39408355	33	1046	6,47	652	167	MDO	0,001104
41	10.07.2013	Bursa	177	65	57,87461641	35,5	1049,75	6,34	509	89	MDO	0,001988
42	10.07.2013	Yenikapı	266	35	62,64076129	35,5	1044,5	6,39	656	140	MDO	0,001230
43	10.07.2013	Bursa	306	30	61,08720903	35	1054	6,37	778	160	MDO	0,001092

44	10.07.2013	Yenikapı	339	30	59,53365678	32	1044,75	6,25	952	172	MDO	0,000993
45	11.07.2013	Bursa	179	65	59,23637209	35,5	1049,75	6,55	576	87	MDO	0,001976
46	11.07.2013	Yenikapı	270	40	57,89571403	35,1	1054	6,55	657	143	MDO	0,001342
47	11.07.2013	Bursa	238	60	56,73342679	34	1054	6,52	684	120	MDO	0,001548
48	11.07.2013	Yenikapı	254	55	56,9060437	34,5	1055,25	6,52	783	125	MDO	0,001445
49	11.07.2013	Bursa	268	50	52,51006621	33,8	1053,75	6,55	596	145	MDO	0,001492
50	12.07.2013	Yenikapı	224	50	58,90456401	34,9	1055,5	6,05	624	114	MDO	0,001471
51	12.07.2013	Bursa	350	20	56,67205188	33,2	1056,25	6,91	883	183	MDO	0,001118
52	12.07.2013	Yenikapı	184	80	56,35366957	35,4	1054	6,38	668	85	MDO	0,001969
53	12.07.2013	Bursa	426	10	54,10197778	34,4	1059,5	6,63	1.182	217	MDO	0,000923
54	12.07.2013	Yenikapı	100	110	58,90072808	37	1057,25	6,14	316	49	MDO	0,003328
55	13.07.2013	Bursa	413	10	58,32725632	32,7	1056,75	6,55	1.010	218	MDO	0,000872
56	13.07.2013	Yenikapı	247	60	61,1395695	35,03	1049,5	7,04	788	120	MDO	0,001495
57	13.07.2013	Bursa	283	35	60,28933528	33,8	1032,75	5,52	666	151	MDO	0,001036
58	13.07.2013	Yenikapı	197	90	69,73339862	37,1	1055,25	6,89	594	98	MDO	0,001603
59	14.07.2013	Bursa	260	65	58,34451801	33,8	1051,75	7,24	657	136	MDO	0,001530
60	14.07.2013	Yenikapı	140	90	58,74153692	36,9	1055,25	6,70	339	74	MDO	0,002616
61	14.07.2013	Bursa	243	60	55,42153822	33,6	1053,25	6,58	474	135	MDO	0,001567

62	15.07.2013	Yenikapı	271	20	56,5703997	34,7	1046,75	6,22	491	153	MDO	0,001300
63	15.07.2013	Bursa	309	10	59,23253616	34,7	1052	7,01	605	172	MDO	0,001226
64	16.07.2013	Yenikapı	291	30	56,7104112	33,6	1046,25	6,53	581	161	MDO	0,001270
65	16.07.2013	Bursa	156	120	56,7104112	35,2	1043,25	6,39	374	83	MDO	0,002310
66	16.07.2013	Yenikapı	336	30	58,68975185	34	1046	6,40	916	172	MDO	0,001041
67	16.07.2013	Bursa	186	100	57,54856223	35,3	1059	5,84	376	103	MDO	0,001744
68	17.07.2013	Yenikapı	384	10	62,21727445	35,26	1054,25	7,14	718	215	MDO	0,000959
69	17.07.2013	Bursa	179	70	60,42359288	35,8	1042	5,73	481	92	MDO	0,001701
70	17.07.2013	Yenikapı	187	100	61,4362788	36,4	1041	6,38	555	93	MDO	0,001784
71	18.07.2013	Bursa	247	65	58,73386506	27,1	1040,33	6,43	613	130	MDO	0,001420
72	18.07.2013	Yenikapı	179	80	59,3082958	29,45	1057,67	6,98	583	86	MDO	0,002113
73	18.07.2013	Yenikapı	327	20	59,2076026	34,3	1054,75	6,68	657	181	MDO	0,001105
74	18.07.2013	Bursa	243	50	56,06597471	33,6	1056,25	5,91	547	131	MDO	0,001391
75	19.07.2013	Yenikapı	314	5	61,10638869	35,4	1057,75	6,24	655	172	MDO	0,001043
76	19.07.2013	Bursa	130	80	60,07068719	34,8	1040	6,26	294	70	MDO	0,002571
77	19.07.2013	Yenikapı	185	70	61,85439533	37,5	1044,75	6,45	558	92	MDO	0,001804
78	20.07.2013	Bursa	306	60	56,87919218	33,7	1043,5	6,59	811	158	MDO	0,001214
79	20.07.2013	Yenikapı	142	100	58,32150243	36,2	1050,25	5,79	326	76	MDO	0,002244

80	20.07.2013	Bursa	351	20	56,24626349	34,1	1059	6,37	816	188	MDO	0,001034
81	21.07.2013	Yenikapı	275	60	59,74463301	35	1046,75	6,34	533	153	MDO	0,001239
82	21.07.2013	Bursa	130	120	57,30881651	36	1045,5	6,30	347	67	MDO	0,002712
83	21.07.2013	Yenikapı	345	40	56,96358268	33	1045,75	6,47	974	175	MDO	0,001054
84	21.07.2013	Bursa	143	120	54,12499337	34	1048	6,07	329	77	MDO	0,002508
85	22.07.2013	Yenikapı	306	40	62,31470711	34,2	1040,75	6,52	588	171	MDO	0,001095
86	22.07.2013	Bursa	185	50	59,38021952	36	1054,25	5,97	487	96	MDO	0,001738
87	22.07.2013	Yenikapı	250	50	62,28018373	36,9	1055,5	7,06	666	129	MDO	0,001453
88	23.07.2013	Bursa	227	55	59,03498568	34,2	1041,75	6,02	575	119	MDO	0,001437
89	23.07.2013	Yenikapı	199	50	61,02967006	37	1055	6,47	664	95	MDO	0,001707
90	23.07.2013	Bursa	351	20	51,90015311	33	1050,25	7,10	673	196	MDO	0,001248
91	24.07.2013	Yenikapı	331	25	55,2374135	32	1044,25	6,35	643	184	MDO	0,001115
92	24.07.2013	Bursa	304	10	54,77710173	33,6	1052	6,67	611	168	MDO	0,001285
93	24.07.2013	Yenikapı	339	10	58,22944007	33	1056,75	6,41	637	190	MDO	0,001041
94	24.07.2013	Bursa	332	10	57,38553514	34	1057,75	6,90	671	183	MDO	0,001163
95	25.07.2013	Yenikapı	285	60	62,31470711	36,1	1055,25	6,50	547	159	MDO	0,001174
96	25.07.2013	Bursa	187	80	57,05948096	35	1041,25	5,87	388	103	MDO	0,001760
97	25.07.2013	Yenikapı	272	20	61,94262176	36,7	1056,75	6,39	751	139	MDO	0,001215

98	26.07.2013	Bursa	273	20	59,55283644	34,5	1054	6,11	742	140	MDO	0,001204
99	26.07.2013	Yenikapı	258	20	63,35040861	36,7	1058,5	7,24	552	141	MDO	0,001418
100	26.07.2013	Bursa	256	20	58,1719011	33,7	1040	5,84	543	140	MDO	0,001256
101	27.07.2013	Yenikapı	371	15	57,69240966	32	1037,25	6,51	745	205	MDO	0,000976
102	28.07.2013	Bursa	142	120	57,38553514	34	1047	6,44	385	73	MDO	0,002531
103	29.07.2013	Yenikapı	418	10	55,81280323	30	1042,25	6,75	1.100	216	MDO	0,000929
104	30.07.2013	Bursa	148	110	56,38819295	35	1036,75	6,34	291	82	MDO	0,002438
105	30.07.2013	Yenikapı	332	25	58,22944007	33	1042,25	6,63	611	187	MDO	0,001099
106	31.07.2013	Bursa	134	110	57,73076898	35	1045,5	5,81	341	70	MDO	0,002406
107	31.07.2013	Yenikapı	386	20	58,233276	32,3	1052,75	6,14	804	212	MDO	0,000875
108	31.07.2013	Bursa	88	130	56,7104112	35,2	1053,75	6,75	227	46	MDO	0,004322
109	31.07.2013	Yenikapı	319	10	58,81825555	33,7	1042,75	6,70	719	172	MDO	0,001144
110	31.07.2013	Bursa	225	110	56,23283773	33,7	1042,5	6,63	512	121	MDO	0,001679
111	01.08.2013	Yenikapı	389	10	57,70008152	32,7	1041,25	6,72	857	211	MDO	0,000959
112	01.08.2013	Bursa	189	90	55,91829135	34,3	1042,25	5,97	457	100	MDO	0,001813
113	01.08.2013	Yenikapı	173	90	56,5703997	34,7	1044,5	6,09	379	94	MDO	0,001991
114	02.08.2013	Bursa	231	53	57,73076898	35	1054	6,77	563	122	MDO	0,001628
115	02.08.2013	Yenikapı	359	10	57,07866062	32	1051,75	6,49	954	185	MDO	0,001016

116	02.08.2013	Bursa	157	100	56,5703997	34,7	1043,5	6,59	449	79	MDO	0,002385
117	02.08.2013	Yenikapı	399	10	60,94527957	33,1	1057,5	7,53	884	216	MDO	0,000992
118	02.08.2013	Bursa	214	58	57,55431613	34,1	1045	6,29	468	116	MDO	0,001638
119	02.08.2013	Yenikapı	400	10	60,83595552	32,7	1051,25	7,00	943	213	MDO	0,000922
120	03.08.2013	Bursa	113	120	58,58234577	36,8	1054,75	6,79	271	60	MDO	0,003285
121	03.08.2013	Yenikapı	403	5	55,42153822	30,1	1050	6,80	996	212	MDO	0,000977
122	03.08.2013	Bursa	149	100	55,54428802	36,2	1056,75	6,66	382	78	MDO	0,002572
123	04.08.2013	Yenikapı	420	15	55,57305751	30,5	1044,5	6,99	1.182	213	MDO	0,000960
124	04.08.2013	Bursa	174	90	56,08131843	34,4	1041,5	6,73	507	87	MDO	0,002215
125	04.08.2013	Yenikapı	400	10	57,69240966	32	1050,75	6,12	906	215	MDO	0,000851
126	05.08.2013	Bursa	100	100	55,36016331	35,2	1045,5	6,79	289	50	MDO	0,003951
127	05.08.2013	Yenikapı	338	45	56,89837184	32,6	1055,25	6,94	946	172	MDO	0,001156
128	05.08.2013	Bursa	145	90	55,15110505	35,5	1054,25	6,15	379	75	MDO	0,002472
129	06.08.2013	Yenikapı	282	80	54,23048149	32,5	1047,25	6,12	866	139	MDO	0,001283
130	06.08.2013	Yenikapı	320	50	59,99396856	34	1052,75	6,01	814	167	MDO	0,001005
131	06.08.2013	Bursa	174	110	58,68975185	36	1045,25	6,43	547	85	MDO	0,002018
132	07.08.2013	Yenikapı	224	80	58,68975185	34	1045,25	6,46	699	110	MDO	0,001573
133	07.08.2013	Bursa	206	80	55,42921008	34	1053,25	6,47	538	107	MDO	0,001814

134	07.08.2013	Yenikapı	246	70	57,38553514	34	1040,5	6,47	831	117	MDO	0,001468
135	08.08.2013	Bursa	417	10	57,07866062	32	1047,75	6,63	1.124	214	MDO	0,000895
136	08.08.2013	Yenikapı	248	70	62,14209019	36	1049,5	6,24	801	120	MDO	0,001298
137	08.08.2013	Bursa	418	10	58,45576003	31,1	1057	7,96	1.057	219	MDO	0,001043
138	09.08.2013	Yenikapı	146	85	62,83255786	36	1032,25	6,10	479	70	MDO	0,002138
139	09.08.2013	Bursa	409	10	57,69240966	32	1049,75	7,02	950	219	MDO	0,000953
140	09.08.2013	Yenikapı	237	70	62,44896471	37	1054,5	5,96	683	119	MDO	0,001292
141	10.08.2013	Bursa	424	10	57,43540225	32,2	1055,75	7,67	1.180	216	MDO	0,001009
142	10.08.2013	Yenikapı	207	80	60,48304982	37,1	1056,75	6,78	693	99	MDO	0,001733
143	10.08.2013	Bursa	425	10	57,34717583	32,5	1038,5	6,97	1.192	216	MDO	0,000916
144	11.08.2013	Yenikapı	227	70	63,86825937	37	1053,25	6,46	647	115	MDO	0,001425
145	11.08.2013	Bursa	418	10	55,58264734	32,2	1054,75	7,16	1.087	217	MDO	0,000989
146	11.08.2013	Yenikapı	225	70	64,57790669	37	1060,25	5,72	648	113	MDO	0,001265
147	12.08.2013	Bursa	400	10	59,76381267	32,8	1054,75	7,20	820	220	MDO	0,000966
148	12.08.2013	Yenikapı	201	100	63,86825937	37	1056,75	6,18	688	95	MDO	0,001544
149	12.08.2013	Bursa	404	10	57,59651137	33	1060,75	6,92	911	218	MDO	0,000952
150	13.08.2013	Bursa	308	45	59,90574213	32,2	1054	6,61	587	172	MDO	0,001149
151	13.08.2013	Yenikapı	295	50	58,51713493	33,9	1045,5	6,64	651	160	MDO	0,001232

152	13.08.2013	Bursa	201	85	61,78534856	35,4	1053,75	5,86	747	92	MDO	0,001510
153	14.08.2013	Yenikapı	334	50	56,54163021	33,5	1054,5	6,28	959	168	MDO	0,001068
154	14.08.2013	Bursa	225	70	59,38021952	36	1045	6,33	687	111	MDO	0,001519
155	14.08.2013	Yenikapı	350	30	55,58264734	32,2	1047,75	7,11	814	187	MDO	0,001173
156	15.08.2013	Bursa	293	45	59,073345	35	1053,5	6,81	600	161	MDO	0,001263
157	15.08.2013	Yenikapı	236	65	60,76115486	36	1040,5	6,91	587	124	MDO	0,001545
158	15.08.2013	Bursa	288	110	63,10107307	35	1044,3	7,86	919	140	MDO	0,001386
Ortalama EEOI												0,001344

01.07.2013–15.08.2013 tarihleri arasında ki periyotta, gemide mevcut operasyon durumu göz önünde bulundurularak hazırlanmış olan SEEMP, geminin yüklü durumunda seyir halinde uygulanarak Tablo 6.1. de belirtilen veriler elde edilmiş ve sonuç olarak EEOI indikatörü ile tespit edilen değerler ile enerji verimliliğine yönelik sonuçlar izlenmiştir. Tablo 6.1. de belirtilen toplam yük miktarı geminin stabilite kitabında belirtildiği ağırlık miktarlarıyla kişi ve araç sayılarının çarpımlarıyla elde edilmiş yani başka bir deyişle kişi sayısının 0,085 ton ağırlıkla çarpılmış, araç sayısı ise 1.5 ton ağırlık ile çarpılmış sonuçta elde edilen değerler toplanarak, taşınan yük miktarı belirlenmiştir.

Elde edilen verilere ve geminin operasyonel uygulamalarına bakıldığı zaman;

- Birbirine yakın sayıda araç ve yolcu taşımacılığı yapılan seferlerde; hızın yüksek olması durumunda EEOI indeksinin ortalamanın üstünde çıktığı,
- Aynı limanlar arasında kat edilen mesafenin fazla olması durumunda; EEOI indeksini büyük oranda arttırdığı,
- Taşınan yolcu ve araç sayısının daha fazla olmasına rağmen hız düşürülerek yapılan seferlerde; EEOI'nın ortalamanın altında kalmasının sağlanabildiği,
- Ortalama RPM 'in düşük tutulmasının yakıt tüketimini büyük oranda düşürülebildiği,
- Aynı miktarda yükün taşındığı seferlerde; trim deki artışın EEOI indeksini arttırdığı,
- Gözlem yapılan zaman periyodu içerisinde; taşınan yük miktarının maksimum kapasitesine ulaşmadığı,
- Uygulama süresince yapılan gözlemlerde; hava koşullarına bağlı olarak denizde can ve mal emniyetinin sağlanmasının ön plana çıktığı ve gerekli durumlarda seyir mesafesinin uzatıldığı,
- Uygulama periyodu sonuna doğru EEOI ortalamasının düştüğü,

görülmektedir.

SEEMP içeriğinde yer alan önlemlerin yakıt tüketimini büyük oranda etkileyen uygulamalarının değerlendirilmesi yapıldığında;

- Optimum rota planlamasının, gemi kaptanlarının tercihinin bırakılmasından ve gemi kaptanlarının vardiyalı olarak değişmelerinden dolayı çeşitlilik gösterdiği,

- Yanaşma ve ayrılma manevralarının zamanlaması konusunda, diğer gemilerle herhangi bir çakışmanın yaşanmadığı,
- Gemi kaptanlarının, gemi hızını arttırarak veya azaltarak yolculuk süresi olarak belirlenen 90 dakika süresinin altına düşülmemesinde gerekli hassasiyeti gösterdikleri,
- Optimum hız olarak belirlenen 38 knot hızın geçilmeyerek, ortalama devrin 1040 Rpm ile 1060 Rpm arası tutulmasında dikkatlice davranıldığı,
- Deniz trafiğinin yoğun olduğu bölgelerden çıkılmasından sonra otopilot kullanılarak açık deniz moduna en kısa sürede geçildiği,
- Hava şartlarının, seyir emniyeti ve müşteri memnuniyeti çerçevesinde kat edilen mesafeye negatif etkide bulunduğu,
- Araç ve yolcu sayılarının, trim miktarı belirlenirken büyük oranda etki ettiği, kaptanın öngörüsüyle trim miktarının aynı şartlarda değiştirildiği ve trim oranının değişik vardiyalarda aynı yüklerde değişiklik gösterebildiği,
- Yükün büyük bir kısmını oluşturan araçların yüklenmesi aşamasında; iskele ve sancak taraflara eşit miktarda dağıtıldığı,
- Oto pilotun sapma açılarının kontrolü ile ilgili herhangi bir düzeltmeye ihtiyaç duyulmaması nedeniyle vardiyalarda düzeltmeler yapılmamış olup geminin tersaneye bakım onarım amacıyla girdiği zaman yapılacak olan deneme seyrinde ihtiyaç duyulması halinde yapılacağı ve aylık periyotlarda dümen sapma açılarının kontrol edildiği,
- Karina kirliliğini belirlemek amacıyla, aylık yakıt tüketimlerinin izlenilmesine SEEMP öncesinde başlanmış ve devam edilmekte olduğu,
- Salon sıcaklıklarının 22-24 °C de tutulmalarına ilişkin iklimlendirme ekipmanları yeterli düzeyde çalıştırılarak, seyir ve limanda bekleme durumunda ısı kayıplarının önlenmeye çalışıldığı fakat limanda bulunma süreci içerisinde yolcu ve araç alımlarının süreklilik arz etmesi nedeniyle kaportalardan ısı kayıplarının yaşandığı,
- Geminin duruma göre daha az kapasitede gemiyi tercih etmesi mevcut durumda diğer hatlarda kullanılan gemileri, taşınan yolcu ve araç sayılarını olumsuz yönde etkilediği ve bu hat için filo yönetimi başlığında önerilen tedbirlerin gerçekleştirilemediği,

- Araç ve yolcu mahallinde elektrik tüketimine neden olan ve anlık olarak kullanılmasına gerek olmayan aydınlatmaların ve diğer araçların, personel tarafından gerekli hassasiyetin gösterilmeyerek çalışır vaziyette bırakıldığı,
- Yağ ve yakıt testlerinin, belirli periyotlarda analize gönderildiği ve gelen sonuçlara göre müdahale edildiği,
- Ana ve yardımcı makinelerin ve pervanelerin, periyodik olarak gerek servis gerekse gemi personelleri tarafından bakımlarının orijinal yedek parça ile gerçekleştirildiği,
- Tanklarda taşınan yakıt ve su miktarının, yaz döneminde artış gösteren yolcu ve araç sayılarına paralel olarak arttığı,

hususları gözlemlenmiş olup diğer önlemlerin uygulanmasında herhangi bir olumsuzluğa rastlanılmamıştır.

VII. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde, Marmara Bölgesinin nüfus yoğunluğu bakımından diğer bölgelerimize kıyasla daha fazla oluşu, uygulamadaki ulaşım metotlarının iyileştirilmesi ve çeşitlendirilmesi ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Bölgede ki ticari faaliyetlerin yüksek oranda artışı, nüfus artışına neden olmaktadır. Bu durum dolaylı olarak ulaşım araçlarının artışına etki etmektedir. Taşımacılıkta kullanılan bu araçların emisyon oranları karşılaştırıldığı zaman deniz taşımacılığının en çevreci ulaşım metodu olduğu ortaya çıkmaktadır. Marmara Denizinde kullanılan deniz vasıtalarındaki artış ve yine aynı bölgede gerçekleşen gemi trafiğinden kaynaklı emisyonların artışı insan sağlığını olumsuz yönden etkilemektedir.

2013 TÜİK verilerine göre; Türkiye 2013 yılında 55,9 milyar dolar değerinde petrol ithal etmiş ve petrol ithalatı 99,8 milyar dolarlık dış ticaret açığının büyük bir kısmını oluşturmuştur. Ülkemiz son 10 yılda yaklaşık 385 milyar dolarlık enerji ithal etmiş olup bu rakamlar enerji verimliliğinin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Emisyon oranlarının azaltılmasıyla ilgili olarak ulusal ve uluslararası birçok çalışma yapılmakta ve konunun gündemde tutulması için ülkeler azami hassasiyeti göstermektedir. Konuyla ilgili olarak ülkemiz her alanda çalışmalara başlamış olup özellikle son zamanlarda denizcilik alanında Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile Çevre Bakanlığı işbirliği ile Marmara Denzinin önemi göz önünde bulundurularak, bu bölgenin “Emisyon Kontrol Alanı” ilan edilmesi için çalışmalara hız verilmektedir.

Marmara Denizinde yolcu/araç taşıyan deniz araçlarının artışı, CO₂ emisyonlarının ve yakıt tüketiminin artışına neden olmaktadır. IMO tarafından 400 GT üstü uluslararası çalışan gemilere uygulanması zorunlu tutulan SEEMP'in, Ülkemizde öncelikle Marmara

Denizinde sonra bütün kabotaj hattında çalışan bütün gemilere uygulanması enerji tasarrufunun gerçekleşmesine büyük oranda katkı sağlayacaktır.

Yapılan bu çalışma ve elde edilen veriler doğrultusunda;

- Marmara Denizinde çalışmakta olan 400 GRT üzeri yolcu/araç gemilerine geminin türüne göre hız sınırlamaları getirilmesi ve azami hızda seyretmeleri için VTS (Vessel Traffic System) ile gemilerin hızlarının izlenmesi,
- Hat izni için yapılan başvurularda SEEMP hazırlanmasının zorunlu hale getirilerek gerekli yasal düzenlemelerin yapılması,
- Belirli hatta kullanılması planlanan yolcu gemilerinin kapasite tercihinin donatana bırakılmayarak istatistiksel veriler ışığında, optimum yolcu sayısına göre belirlenmesi ve hatlara uygun gemi tercihlerinin yapılması,
- Özellikle kabotajda çalışan ve özel tüketim vergisi indirilmiş yakıt (ÖTV'siz Yakıt) kullanan gemilere SEEMP uygulatılması sağlanarak yakıt tüketiminin azaltılması,
- İdare tarafından enerji verimliliği konusunda el kitapları hazırlanarak uygulamanın zorunlu hale gelmesinden önce gemi ve şirket personeline gerekli bilincin verilmesi ve konuyla ilgili şirketler ile bütün personeline eğitim seminerlerin zorunlu hale getirilmesi,
- Gemilerin yapılan yıllık sörveyler Ek-1 de hazırlanan kontrol listesi formatı içerisinde yer alan maddeler çerçevesinde gemilerin hazırladıkları SEEMP'ler denetlenmesi,
- İşletmecilerin hat izni başvurularında, İdareye seyir ve rota planları sunulması ve bu planlara optimum olarak uyulması,
- SEEMP uygulamasında yeterli sonuca ulaşamayan ÖTV'siz yakıt alan deniz araçlarının yıllık kapasite oranının belirli oranlarda düşülerek gerekli yaptırımların uygulanması,
- Marmara Denizinde çalışan özellikle bütün yolcu/araç gemilerin yıllık olarak emisyon ölçümlerinin yaptırılması zorunlu hale getirilerek emisyon değerlerinin beklenen değerlerin üstünde çıkması durumunda hedeflenen düzeye çekilmesinin donatan ve işletmecilere zorunlu hale getirilmesi,

- Özellikle kabotajda çalışan bütün gemilerin, yıllık periyotlarda havuzlama zorunluluğu veya karina temizliği zorunluluğu getirilmesi,
- Öncelikle Marmara Denizi sonrasında kabotajda çalışan bütün gemilerin çevreci ve doğaya dost güneş, rüzgâr vb. enerji kaynaklarının kullanılması teşvik edilmesi,
- İlgili mevzuatlarda gerekli değişiklikler yapılarak kara sistemlerinde uygulanan enerji kimliklerinin çıkarılmasına yönelik sorveylerin kabotajda çalışan gemilere de uygulanarak enerji kayıplarının ortaya çıkarılması,
- Liman tesislerinde enerji üretim sistemlerinin kurulması (doğalgaz çevrim ve yenilenebilir enerji vs. santralleri) mecburu hale getirilerek, gemilerin limandayken sahil bağlantısı yoluyla gerekli enerjiyi sağlaması,

hususları İdare ve gemi işletmeciler tarafından işbirliği içerisinde sağlanmalıdır. Günümüzde enerji kaynaklarının gün geçtikçe azalması, alınacak tedbirlerin önemini ortaya çıkarmaktadır. Enerji kaynaklarının içerisinde en önemli kaynağın, enerji verimliliğinin maksimum düzeyde sağlanması olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Arı, İ. (2010). İklim Değişikliği ile Mücadelede Emisyon Ticareti ve Türkiye Uygulaması, Uzmanlık Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
- (BÇM) Bölgesel Çevre Merkezi (2008). A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi. Ankara: Tuna Matbaacılık.
- Çevirgen, M.S. (2009), İstanbul'da Denizyolu Ulaşımının Sera Gazı Emisyonlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çelikkaya, A. (Ocak-Haziran 2012). Türkiye'de Deniz Taşımacılığına Sağlanan Vergi Teşvikleri Üzerine Bir İnceleme, Maliye Dergisi, 162, 73-102.
- Deniz, C. ve Durmuşoğlu, Y. (2008). Estimating Shipping Emissions in The Region of The Sea of Marmara, Science of The Total Environment, 390, 255-261.
- Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü (Ağustos 2012). Deniz Ticareti Analizleri. Erişim:03.06.2013,http://www.kugm.gov.tr/BLSM_WIYS/DTGM/tr/Analizler/20121019_111113_64032_1_64351.pdf.
- Eliasson, J. (Kasım 2012). Hull Resistance Management in the New Era of Ship Energy Efficiency, Journal of Protective Coatings & Linings, 29(11), 22-31.
- Faraklas. K. (2012). Energy Efficiency Management System Tools for the Shipping Industry- Synergies with 50001. Yunanistan, Sunum, Slayt no. 19.
- IMO (2009). Second GHG study, Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.
- IMO MEPC 63/23 (2012). 2012 Guidelines for The Development of A Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.
- IMO MEPC.1/Circ.684 (2009). 2012 Guidelines for Voluntary Use of The Ship Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI), Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO), Londra.

- İstanbul Ticaret Odası (2004). Deniz Taşımacılığı Sektör Profili. Erişim: 25.05.2013, <http://www.ito.org.tr/Dokuman/Sektor/1-26.pdf>.
- Katlieva, E. (2012). Measures for Improvement of Energy Efficiency of Ships, *Journal of Marine Technology and Environment*, 1, 59-66.
- Lindstad, H., Asbjornslett, B. ve Stromman, A. (2011). Reductions in Greenhouse Gas Emissions and Cost by Shipping at Lower Speeds, *Energy Policy* 39(6), 3456-3464.
- Marin, E., Nikolaj, A. ve Petko, P. (2010). Engine Room Simulator ERS4000 Use for Analysis of Energy Efficiency of Integrated Ship Energy System, *Journal of Marine Technology and Environment*, 3(1), 205–212.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2012). Gemi Denge Hesapları. Erişim: 21.07.2013, http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Gemi%20Denge%20Hesaplar%C4%B1.pdf.
- Pekin, M.A. (2006). Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şener, B. (2006). Kabotaj Hattı Deniz Taşımacılığının Etüdü ve Optimum Gemi Tipinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Talay, A., Deniz, C. ve Durmuşoğlu Y. (Kasım 2013). Gemilerde Verimi Arttırmak İçin Uygulanan Yöntemlerin CO₂ Emisyonlarını Azaltmaya Yönelik Etkilerin Analizi, Sözel bildiri, V. Ulusal Denizcilik Kongresi, İstanbul.
- Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü (Kasım 2008). Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri. Erişim: 23.08.2013, <http://www.mgm.gov.tr/files/genel/saglik/iklimdegisikligi/kureseliklimdegisikligietkileri.pdf>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2011). Çevresel Göstergeler 2010, Erişim: 21.06.2013, <http://www.csb.gov.tr/gm/ced/index.php?Sayfa=sayfahtml&Id=1188>.
- Xing, S., Xinping, Y., Bing, W. ve Xin, S. (Temmuz 2013). Analysis of the Operational Energy Efficiency for Inland River Ships, *Transportation Research*, 22, 34–39.

- Yanarocak, R.K. (2007). Marmaray Projesinin Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wua, S., Cheng, Y. ve Ma, Q. (2011). Discussion on Ship Energy-Saving in Low Carbon Economy, *Procedia Engineering*, 15, 52–59.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (2003). İklim Özen Göstermek İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü için Kılavuz, Erişim: 05.08.2013, http://unfccc.int/resource/docs/publications/caring_trk.pdf
- United States Environmental Protection Agency (2008). Global Trade and Fuels Assessment-Future Trends and Effects of Requiring Clean Fuel in the Marine Sector, Erişim: 21.01.2014 <www.epa.gov/nonroad/marine/ci/420r08021.pdf>.
- Url-1 Yenil, S., Dünyada ve Türkiye'de Uluslararası Deniz Yolu Taşımacılığının Gelişiminin Değerlendirilmesi, <<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/tmodanhaberler/denizyolu.pdf>>, alındığı tarih: 20.06.2013.
- Url-2 Çelik, F., Gemi Teorisi, <<http://www.yildiz.edu.tr/~fcelik/>>, alındığı tarih:20.08.2013.
- Url-3<<http://www.imo.org>>, alındığı tarih:22.08.2013.
- Url-4<http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_co%C4%9Frafyas%C4%B1>, alındığı tarih:27.09.2013.
- Url-5 <<http://www.shippedia.com/marine-fuels>>, alındığı tarih:28.09.2013.
- Url-6<www.austal.com>, alındığı tarih:01.12.2013.
- Url-7<www.ido.com.tr>, alındığı tarih:01.12.2013.
- Url-8<unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php>, alındığı tarih:01.01.2014.

ÖZGEÇMİŞ

- Doğum Tarihi** : 19.02.1983
- Doğum Yeri** : ELAZIĞ/ Keban
- Lise** : 1997 – 2001, Balakgazi Lisesi(Yabancı Dil Ağırlıklı), Elazığ
- Lisans** : 2002– 2007, İstanbul Teknik Üniversitesi,
Denizcilik Fakültesi,
Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği
- Yüksek Lisans** : (2011- 2014) Yalova Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Enerji Sistemleri Mühendisliği
- Çalıştığı Kurumlar** : (05.01.2011 - devam ediyor)
T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı,
Denizcilik Uzman Yardımcısı

EK 1 : SEEMP kontrol ve değerlendirme listesi örneği*

Gemi Bilgileri				
	Gemi Adı: Bayrağı: IMO no: Çağrı İşareti: Gemi Tipi: DWT: Kayıtlı Olduğu Liman:			
I	Genel	Evet	Hayır	Yorumlar
1.1	Düzen			
1.1.1	SEEMP içeriğinde tutarlı ve basit bir düzen takip ediliyor mu? <ul style="list-style-type: none">• Giriş- Plan, gereksinimleri karşılamanın yanı sıra amacını ve yöntemini ortaya koymaktadır.• Operasyonel Önlemler-Gemi üzerinde ki faaliyetler enerji verimliliğiyle ilişkilidir.• Tekne ve Pervane Önlemleri-Enerji verimliliği için sualtı ilgili parametreleri mevcuttur.• Makine ve Ekipman Önlemleri- Makine ve yardımcı ekipmanlarının kullanımı, operasyonu ve bakımı enerji verimliliği ile ilgili olarak önceliklidir.• Yaşam Mahalli Önlemleri- Enerji verimliliğine bağlı olarak ekipman ve servisler personel için dizayn edilmiştir.• Eğitim ve araştırma önlemleri-İhtiyaç doğrultu-			

* Lloyd's Register

	sunda özellikle enerji verimliliğinin iyileştirilmesindeki uygulamalar konusunda bütün personele eğitim verilmiştir.			
1.2	Şirket Enerji Yönetimi			
1.2.1	SEEMP, ISO14001 gibi Çevre Yönetim Sistemi gibi şirket enerji yönetim planına atıfta bulunuyor mu?			
1.2.2	SEEMP bu plana uygun mu?			
1.3	Kurallar ile Uyumu			
1.3.1	SEEMP, MEPC.1/Circ.683’de tanımlanan “Gemilerde Yakıt Verimliliği Operasyonları için En İyi Uygulamalar Rehberi” ne uygun mu?			
1.3.2	SEEMP diğer sektör birliklerinin oluşturduğu kurallar içeriğinde yer alan önlemleri kapsıyor mu?(OCIMF Enerji Verimliliği ve Yönetim Planı, INTERTANKO, Tanker Enerji Verimliliği Yönetim Planı(TEEMP) gibi)			
II	Planlama Aşaması	Evet	Hayır	Yorumlar
2.1	Gözden Geçirme			
2.1.1	SEEMP gemideki mevcut enerji kullanımının anlaşıldığını gösteriyor mu?			
2.1.2	SEEMP gemiye özgü gerçek verilere dayalı enerji iyileştirmesi için gerekli alanları kapsıyor mu?			
2.2	Gemiye Özgü Enerji Verimliliği Önlemleri (EEMs)			
2.2.1	Enerji verimliliği önlemleri aşağıda belirtilen ilkelere uygun olmalıdır: <ul style="list-style-type: none"> • Özgünlük- Söz konusu geminin enerji verimliliği ile ilgili • Ölçülebilirlik-Enerjideki değişimin göstergelerini belirleme amacıyla ölçülebilir olması 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Gerçekleştirilebilir-Mantıklı önlemler yer almalı ve başarı şansı olmayan önlemlere yer verilmemeli • Gerçekçi-Verilen kaynaklar, para ve diğer operasyonel kısıtlamalar • Zaman Sınırı-Uygulamalar için periyot belirlenmelidir. Ucu açık olması durumunda uygulamalar gerçekleştirilmeyecektir. 			
2.3	Şirkete Özgü Önlemler			
2.3.1	Enerji verimliliği önlemlerinde bütün paydaşların katılabilir olduğunu dikkate alınıyor mu?			
2.3.2	Enerji verimliliği önlemlerinin yönetimi için şirkette belirlenmiş görevli var mı?			
2.3.3	SEEMP filo enerji yönetimi planına yönelik uygun bir referans oluyor mu?			
2.4	İnsan Kaynaklarının Gelişimi			
2.4.1	Eğitim gereksinimleri planlama aşamasının bir parçası olarak ele alınarak gemi ve işletme personeline yeni prosedürleri ve uygulamaları tanıtılmasına ve gerekli eğitimlerle ilgili yönleri kapsıyor mu?			
2.5	Hedef Belirleme(isteğe bağlı)			
2.5.1	Enerji verimliliği önlemleri içeriğinde bulunan özel veya genel durumlarda hedefler açıkça belirtilmiş ve ölçülebilir mi?			
2.5.2	Hedefler şirket enerji yönetim planını içeriyor mu?			
2.5.3	Hedefler 2.2.1'deki ilkelere uyuyor mu?			

III	Uygulamalar	Evet	Hayır	Yorumlar
3.1	Uygulama sisteminin kurulması			
3.1.1	Her bir enerji verimliliği önlemi uygulaması için görevler tanımlanmış mıdır?			
3.1.2	Her görevin uygulanması için sorumlu özel bir personel atanmış mıdır?			
3.2	Uygulama ve kayıt tutma			
3.2.1	SEEMP içeriğinde yer alan her enerji verimliliği önlemine yönelik uygulama için kayıt mekanizması oluşturulmuş mu?			
IV	İzleme	Evet	Hayır	Yorumlar
4.1	İzleme araçları			
4.1.1	Her enerji verimliliği önlemi için, enerji verimliliğinin nicel ölçümlerine tanımlayan özel parametreler var mı?			
4.1.2	Enerji verimliliği önlemleri için uygun bir izleme aracı (tercihen EEOI gibi uluslararası standartlarda olan izleme aracı) tanımlanmış mı ve izleme aracı elde edilen ortalamaları sağlıyor mu?			
4.1.3	Her bir enerji verimliliği önlemi için belirlenen izleme aracının sıklığı(günlük, haftalık, aylık vb.) belirtilmiş mi?			
4.1.4	SEEMP içeriğinde enerji verimliliği önlemleri karşılaştırılmalı olarak detaylandırılıyor mu? (Örneğin tecrübe seyrinde ki makine performansı ile karşılaştırma)			
	İzleme Sisteminin kurulması			
4.2	Planlama aşamasının bir parçası olarak izleme sisteminin kullanımı için yeterli prosedürler geliştirilmiş mi?			
4.2.1	İzleme yöntemi oluşturulurken gemi personelinin iş yükü			

4.2.2	göz önünde bulundurulmuş mu?			
4.2.3	EEOI dışında bir izleme aracı kullanıldığında kullanılan aracın kavram ve metodolojisi yeterince tanımlanıyor mu?			
4.2.4	Mevcut kayıtların kullanımı (jurnal, yağ kayıt defteri vs.)			
V	Özdeğerlendirme ve Gelişim	Evet	Hayır	Yorumlar
5.1	Özdeğerlendirme ve Gelişim			
5.1.1	SEEMP'in değerlendirme sürecinde aşağıdaki maddelere bağlı olarak enerji verimliliği önlemleri ele alınıyor mu? <ul style="list-style-type: none"> • Enerji verimliliği önlemlerinin başarısının/başarısızlığının geribildirimini nasıl değerlendirilecek? • Enerji verimliliği önlemlerinin değerlendirilmesinden ve geminin bütün enerji verimliliğinin sağlanmasından sorumlu olan kişi kim olacak? • Gözden geçirme ve değerlendirme ne sıklıkla yapılıyor ve bu sürekli ihtiyacı karşılıyor mu? • Sonraki planlama aşamasının önceki planla bir bağlantısı var mı? 			
VI	Tamamlanma	Evet	Hayır	Yorumlar
6.1	Gözden geçirme			
6.1.1	SEEMP aşağıdaki maddeleri kapsayarak hedefleri açık bir şekilde gösteriyor mu? <ul style="list-style-type: none"> • Planlama • Uygulama • İzleme • Değerlendirme 			

EK 2 : Osmangazi-1 gemisine ait ana ve yardımcı makinelere ait teknik bilgiler

	Ekipmanlar	Marka & Model	Özellikler
1	ANA MAKİNE VE YARDIMCI MAKİNELER VE EKİPMANLARI		
1.1	Dizel jeneratörler (NO:1&2&3&4) MTU Series 60		
		Leroy Somer LSA 47.2	280kW @ 50Hz (1500RPM)
1.2	Ana hava kompresörü		
	(NO:1 & NO:2)	Air Compressor – Hatlapa- L 50	40 Bar 47,5m ³ /h 1450 min ⁻¹
	Elektrik Motoru	---	10,9kW 1455 min ⁻¹ 20,6 A
1.3	Ana makine	MTU 20V 8000 M70R	7200 kW @ 1150 RPM
	Hava startırı	Düsterloh	PS 2360HY FZLeI
	Ana makine ön yağlama pompaları(No:1&2&3&4)	Rickmeier-R65/315 Fl-2- Db	5,5–6,5 kW 8,4 A
1.4	Sintine seperatörü	RWO-SKIT/S - DEB 0.5	0,5 m ³ /h
	Sintine seperatörü elektrik pompası	Robert Birkembeul 625083	950/1140 RPM
2	POMPALAR		
2.1	Sancak yakıt besleme pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min ⁻¹ 2,2 kW 5,8 A 400V
	Sancak yakıt transfer pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min ⁻¹ 2,2 kW 5,8 A 400V
2.2	İskele yakıt besleme pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min ⁻¹ 2,2 kW 5,8 A 400V
	İskele yakıt transfer pompası	GEBR Steimel	SF6/132G
	Elektrik motoru	Stemiel GmbH & Co.	645/1134 min ⁻¹ 2,2 kW 5,8 A
2.3	Tatlı su pompası (No:1&2)	Total	GT-D-60V
	Elektrik motoru	Grundfos	1,5 kW Max 5,5 A 2910 min ⁻¹
2.4	Sancak Baş Sintine Pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	18 m ³
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W

			2815 min ⁻¹ 1,6 A
2.5	Sancak Kıç Sintine Pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
2.6	Sancak tank odası çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
2.7	Sancak tank odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Sancak orta sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Sancak orta çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Sancak makine dairesi baş sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Sancak makine dairesi kıç sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Stb R/G Room çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Stb R/G Room sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Sancak kıç pik sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹

		1,6 A
İskele çatışma perdesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele foil odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele tank odası çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele tank odası sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele orta sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele orta çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele baş makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
İskele baş makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6A
İskele kış makine dairesi sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
Port R/G Room çift dip tankı sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W

			2815 min ⁻¹ 1,6 A
	Port R/G Room sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
	İskele kış pik sintine pompası	Grundfos-AP 12.40.06.3	---
	Elektrik motoru	Grundfos	0,794 W 2815 min ⁻¹ 1,6 A
2.8	Sancak baş sprinkler pompası	Regent Pumps-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min ⁻¹ 67,9 A
	Sancak kış sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min ⁻¹ 67,9 A
2.9	Sancak yangın pompası	Total-40 - 214r - T21b	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min ⁻¹ 20,6 A
2.10	İskele baş sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min ⁻¹ 67,9 A
	İskele kış sprinkler pompası	Total-80 - 206r - T21a	---
	Elektrik motoru	Total Pump Supply 9PA48815	374 W 2960 min ⁻¹ 67,9 A
2.11	İskele yangın pompası	Total-40 - 214r - T21b	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min ⁻¹ 20,6 A
2.12	Hidrolik ünitesi soğutma pompası	Total-25 - 120 - T223	---
	Elektrik motoru	Weg	11 kW 2920 min ⁻¹ 20,6 A

2.13	Dizel jeneratör deniz suyu pompaları (No:1&2&3&4)	Regent Pumps– 40 – 105/23 - T 223	---
	Elektrik motoru	Weg	1,5 kW 2855 min ⁻¹ 5,9 A
2.14	İskele&sancak su yumuşatma pompası	Ibc-Aso 922mp – 960	---
	Elektrik motoru	Geinfrasarutue 960	12 V 50Hz 6 Volt
2.15	M/E Yakıt flovmetre (No:1&2&3&4)	Trimec-Mp 040 S 221 – 111 - R2	---
2.16	Dizel jeneratör flovmetreleri (No:1&2&3&4)	Trimec-Mp 025 S 221 – 111 - R2	---
2.17	Jets Vacuumarator(No:1&2)	Jets-Jets 65mba	
	Elektrik motoru	Mez	5,5 kW 2925 min ⁻¹ 18,7 - 10,8 A
3	İKLİMLENDİRME SİSTEMLERİ		
3.1	Baş ön iklimlendirme		
3.1.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	18,8 kW 15,4 A
	Emici fan	Nicotra ADH 200L WEG Motors	2,2 kW 4,49 A
3.1.2	Baş egzoz fanı	Fantech APO312AA10/20	0,55 kW 1,25 A
3.2	Kıç iskele-sancak ön iklimlendirme		
3.2.1	Kondenser ünitesi (No:1&2&3)	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	18,8 kW 15,4 A
		Nicotra ADH 200L WEG Motors	
3.2.2	Kıç egzoz fanı	Fantech APO312AA10/23	1,5 kW 3 A
3.2.3	Baş tuvalet egzoz fanı	Fantech APO312AA10/23	0,26 kW 1,5 A
3.2.4	Kıç tuvalet egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,5 A
3.2.5	Baş egzoz fanı	Fantech APO312AA10/19	0,26 kW 1,5 A
3.3	Köprü üstü ön iklimlendirme		
3.3.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 4DC7.2-CS5-4P	9,5 kW 18,1 A

3.3.2	Emici fan	Niicotra ADH 180L Weg	1,5 kW 3,13 A
3.3.3	Köprü üstü egzoz fanı	Fantech TD 1300/250 HI	0,26 kW 1,5 A
3.4	Kıç personel kamaraları ön iklimlendirme		
3.4.1	Kondenser ünitesi	Bitzer 2CC4.2-CS3-4P	5,8 kW 10,5 A
3.4.2	Emici fan	Niicotra ADH 160L Weg	0,75 kW 2770 min ⁻¹ 1,8 A
3.4.3	Egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.4.4	Evaporator	Kirby 13EJSX 394 06 12T 500FL	---
3.5	Mutfak iklimlendirme sistemi		
3.5.1	Kondenser ünitesi(No:1&2)	Bitzer 4EC6.2-CS5-4P	19 kW 18,1 A
3.5.2	Evaporator	Kirby 13EJSX 394 06 16T 700FL	---
3.5.3	Emici fan	Niicotra ADH 180L Weg	1,5 kW 3,13 A
3.5.4	Egzoz fanı	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,84 A
3.5.5	Mutfak hava ve egzoz fanı	Fantech APO312AA10/14	0,37 kW 0,84 A
3.6	Baş split sistemi		
3.6.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.6.2	Kondenser ünitesi(No:1&2)	Samsung RVXVHT140GA	28 HP 80 kW

3.7	İskele orta split sistemi		
3.7.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.7.2	Kondenser ünitesi(No:1&2&3)	Samsung RVXFHT100GA	30 HP 84 kW
3.8	Sancak orta split sistemi		
3.8.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.8.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 28 kW
3.8.3	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.8.4	Askı tipi split ünitesi (No:1&2&3)	Samsung AVXCMH036EA	3x11,2 kW
3.9	Kıç split sistemi		
3.9.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.9.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.10	İskele split sistemi		
3.10.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.10.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.11	Sancak split sistemi		
3.11.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW
3.11.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 33,5 kW
3.11.3	Duvar split ünitesi (No:1&2&3)	Samsung AVXCMH036EA	3x11,2 kW
3.12	Köprü üstü/personel kamaraları baş split sistemi		
3.12.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXVHT140GA	14 HP 40,5 kW

3.12.2	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT120GA	12 HP 33,5 kW
3.12.3	Duvar split ünitesi (No:1&2)	Samsung AVXWPH028EA	2x9 kW
3.12.4	Duvar split ünitesi	Samsung AVXWPH056EA	18 kW
3.13	Kıç personel kamarası		
3.13.1	Kondenser ünitesi	Samsung RVXFHT100GA	10 HP 28 kW
3.13.2	Duvar split ünitesi (No:1&2&3&4&5&6&7)	Samsung AVXWPH028EA	7x9 kW
3.14	Havalandırma ekipmanları		
3.14.1	Baş pik egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.14.2	Tünel egzoz fanı	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.14.3	Gövde vakum fanı Fr.51&61 (P&S) egzoz fanı	Fantech APO312AA10/28	0,37 kW 0,85 A
3.14.4	Gövde vakum fanı Fr.51&33 (P&S) egzoz fanı	Fantech APO312AA10/28	0,37 kW 0,85 A
3.14.5	Çift dip tankları Fr 51&28 (P&S)	Fantech TD500/150 LO	0,5 kW 0,22 A
3.14.6	Gövde vakum fanı Fr 33&27 (P&S)	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,3 A
3.14.7	Çift dip tankı Fr 27&29(P&S)	Fantech TD 250/100 LO	0,03 kW 0,18 A
3.14.8	Jet vakum fanı (P&S)	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,85 A
3.14.9	Dişli vakum fanı (P&S)	Fantech APO312AA10/12	0,37 kW 0,85 A
3.14.10	Kıç pik Gövde vakum fanı (P&S)	Fantech TD 2000/315 HI	0,26 kW 1,03 A